

diss. Zürich 1969

Die operative Behandlung der progressiv chronischen Polyarthrititis

Von

Norbert Gschwend

Geleitworte von

Albert Böni

und

Kauko Vianio

Mit 207 Abbildungen in 379 Einzeldarstellungen,
davon 65 farbig



Georg Thieme Verlag · Stuttgart

GSCHWEND

Die operative Behandlung der progressiv chronischen Polyarthrititis

Der progressive Charakter der chronischen Polyarthrititis, die Multiplizität der destruktiven Veränderungen und die immer noch wenig befriedigenden Erfolge der konservativen Therapie stellen auch heute noch Ärzte wie Patienten vor schwerwiegende Probleme. Dementsprechend ist das Interesse am präventiven oder rekonstruktiven chirurgischen Vorgehen gewachsen. Erstmals im deutschen Schrifttum wird hier eine Gesamtdarstellung der operativen Behandlung geboten, in der Art und Ziel der verschiedenen Eingriffe, ihre Indikationen und Kontraindikationen, Vor- und Nachbehandlung sowie die gebräuchlichen Operations- und Anästhesiemethoden eingehend besprochen werden. Anhand eigener Erfahrungen und der in Literatur mitgeteilten Ergebnisse werden die verschiedenen Verfahren kritisch bewertet und ihre Voraussetzungen sorgfältig abgegrenzt. Zahlreiche Schemata und Farbbilder vermitteln dem wenig Erfahrenen einen lebendigen Eindruck, ein reiches Literaturverzeichnis dem Interessierten die Möglichkeit, in Spezialprobleme tiefer einzudringen.

**Georg Thieme Verlag
Stuttgart**

DM 98,-



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41507221_0092

Die operative Behandlung der progressiv chronischen Polyarthrititis

Von
Norbert Gschwend

Geleitworte von
Albert Böni und
Kauko Vainio

207 Abbildungen
in 379 Einzeldarstellungen,
davon 65 farbig



1968

Georg Thieme Verlag · Stuttgart

Dr. med. N. Gschwend
Chefarzt der orthopädischen
Klinik Wilhelm Schulthess,
Zürich



Diejenigen Bezeichnungen, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, wurden *nicht* besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus der Bezeichnung einer Ware mit dem für diese eingetragenen Warenzeichen nicht geschlossen werden, daß die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebensowenig ist zu entnehmen, ob Patente oder Gebrauchsmuster vorliegen.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Photokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert werden.

© Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1968, Printed in Germany — Satz und Druck: H. Moos, Christian & Co. KG, Unterjesingen

*Meinen Eltern und meiner Frau
in Liebe und Dankbarkeit*



Geleitwort

Die vorliegende Monographie gibt eine wertvolle Übersicht über die Weltliteratur der pcP und die eigenen Erfahrungen bei der operativen Behandlung auf diesem Gebiet. Es werden die verschiedenen Operationsmethoden beschrieben – soweit dies heute überhaupt schon möglich ist – Indikationen und Kontraindikationen angeführt. Daß beispielsweise die Erfolgsstatistik für die Frühsynovektomie nur in bescheidenem Maße und unvollständig berücksichtigt wurde, liegt nicht an einer unkritischen Stellungnahme des Autors, sondern daran, daß brauchbare vergleichende Untersuchungen kaum noch vorhanden sind und erst geschaffen werden müssen, was eine intensive Zusammenarbeit zwischen Rheumatologen und Orthopäden erfordert. Vielleicht liegt der Kerngedanke dieses Werkes nicht nur in der deskriptiven Beschreibung der entsprechenden Operationstechnik, sondern auch im Bemühen, dem Rheumatologen in einer plastischen und einfachen Sprache – versehen mit zahlreichen instruktiven Illustrationen – zu erklären, was heute für Möglichkeiten jenseits der konservativen Behandlung der pcP bestehen; dafür müssen wir Herrn Dr. Gschwend sehr dankbar sein. Andererseits lockt es den Kliniker und Forscher, dem operationsfreudigen Orthopäden die Konsequenzen seines Eingriffes, z. B. der Frühsynovektomie, auf das immunologische System, auf die metabolischen Veränderungen usw. zu zeigen. Aber auch die ganze prä- und postoperative Nachbehandlung, sei es mit physikalischer oder einer adäquaten medikamentösen Therapie, ist für den Erfolg der Chirurgie von ausschlaggebender Bedeutung. Deshalb ist die Beratung des Rheumatologen in dieser gesamten Krankheitsphase unentbehrlich. Es ist erfreulich festzustellen, wie sehr diese Zusammenarbeit zwischen Rheumatologen und Orthopäden in der vorliegenden Arbeit mit Nachdruck gefordert wird. Ist die Erkenntnis, daß eine zweckmäßige Teamarbeit zwischen Fachgebieten, die früher kaum Berührungspunkte hatten, notwendig ist, nicht eine wertvolle Schlußfolgerung dieser wissenschaftlichen Arbeit? Möge diese Arbeit dazu beitragen, daß auf dem Gebiet der Rheumatologie und Orthopädie eine freundschaftliche Zusammenarbeit angeregt wird, die beide Fachgebiete in der Breite und Tiefe nur bereichern kann. Der Gedankenaustausch und das Wissen um das Spezifische eines Spezialgebietes setzen die entsprechenden Schwerpunkte, die sachlich das Gemeinsame, aber auch das Trennende aufzuzeigen vermögen.

Prof. Dr. A. BÖNT

Direktor des Instituts für physikalische
Therapie und der Universitäts-Rheuma-
klinik Zürich

Geleitwort

In den deutschsprachigen Ländern hat es bisher kein Lehrbuch der Rheumachirurgie gegeben. Zur Vermeidung unnötiger Fehler bei der Behandlung ist eine solche Monographie jedoch äußerst wünschenswert. Diese Lücke wird nun durch das Buch von Herrn Dr. GSCHWEND vorzüglich geschlossen.

Dem Verfasser kommt es vor allem auf eine harmonische Zusammenarbeit zwischen Rheumatologen und Orthopäden an, die eine Grundbedingung zum Erzielen möglichst guter Resultate ist.

In jedem Kapitel werden die Operationsindikationen deutlich erklärt. Die verschiedenen Operationsmethoden werden gründlich beschrieben und durch ausgezeichnete Photographien und Zeichnungen erläutert. Der Autor hat auch nicht die Pioniere der Rheumachirurgie zu Beginn dieses Jahrhunderts vergessen. Besonders muß hervorgehoben werden, daß der Verfasser in jedem Kapitel über seine eigenen Behandlungsergebnisse kritisch berichtet und zum Vergleich die wichtigsten Statistiken heranzieht.

Jeder Rheumatologe, jeder so oft allein arbeitende Rheumachirurg und nicht zuletzt der Wissenschaftler werden mit diesem Buch eine wahre Schatzkammer vorfinden.

Doz. Dr. K. VAINIO

Rheumatism Foundation Hospital,
Heinola/Finnland

Vorwort

Die Orthopädie, deren Aufgabe es ist, die Krankheiten des Bewegungs- und Stützapparates zu erforschen und zu behandeln, hat in den letzten 20 Jahren einen großen Aufschwung erlebt. Hand in Hand ging eine ausgeprägte Zuwendung dieses ursprünglich überwiegend mit unblutigen Mitteln arbeitenden Faches zur Chirurgie. Kaum daß die Poliomyelitis mit ihren vielschichtigen Problemen durch wirksame Präventivmaßnahmen beinahe ausgerottet worden ist, nimmt eine andere schreckliche, ebenfalls den ganzen Bewegungsapparat erfassende Krankheit, die Polyarthrit, das Interesse des Orthopäden in Anspruch. Die Chirurgie oder besser Orthopädie der Polyarthrit beschäftigt als Sondergebiet schon seit über 10 Jahren hochspezialisierte Orthopäden Englands, Finnlands, Frankreichs, Schwedens und der USA. Immer neue Rheumazentren, in welchen Orthopäden und Rheumatologen eng zusammenarbeitend sich wie Chirurgen und Internisten zum Wohl des Kranken ergänzen, werden in verschiedensten Ländern eröffnet. Die operative Behandlung der Polyarthrit hat ihren festen Platz im gesamten Behandlungsplan dieser Krankheit erhalten. Neben teilweise noch umstrittenen Eingriffen gibt es doch eine große Anzahl von Operationen, die mit hoher Erfolgchance das Schreckgespenst des Polyarthritikers, die Totalinvalidität, zu bannen vermögen. Im deutschsprachigen Raum ist die Literatur darüber noch klein. Eine diesbezügliche Lücke zu schließen und über die bisherigen Bemühungen in den verschiedenen Zentren zu orientieren, ist eines der Sonderanliegen dieses Buches.

Anläßlich eines Studienaufenthaltes in USA (1960) kam ich erstmals mit Spezialisten auf diesem Gebiet in Kontakt; einen nachhaltigen Eindruck vermittelten mir aber besonders Studienaufenthalte in den Rheumazentren von Heinola (Finnland) und Warschau (Polen), wo Rheumatologen und Orthopäden in idealer Arbeitsgemeinschaft sich fast ausschließlich der Bekämpfung der Polyarthrit widmen. Doz. Dr. KAUKO VAINIO von der Rheumaklinik in Heinola und Dr. SYLVESTER JAKUBOWSKI vom Rheumazentrum in Warschau schulde ich für ihre zahlreichen und wertvollen Anregungen besonderen Dank.

Durch das große Verständnis von Herrn Prof. A. BÖNI, Direktor der Universitäts-Rheumaklinik, Zürich, wurde es mir möglich, das im Ausland Geschehene in die Praxis umzusetzen. Herrn Prof. BÖNI und seinen engsten Mitarbeitern bin ich deshalb besonders verpflichtet. So ist denn auch die vorliegende Monographie ein Rechenschaftsbericht über unsere bisher gemachten Erfahrungen, die sich auf über 700 selbst durchgeführte Eingriffe bei primär chronischer Polyarthrit stützen. Die Zahl der Operationen ist klein, gemessen am Beobachtungsgut der oben erwähnten Spezialkliniken. Ausgewertet wurden nur Eingriffe, die mindestens 1–2 Jahre zurücklagen. Um die Vertrauensbreite für das Gesagte zu vergrößern, habe ich absichtlich Erfolgsstatistiken führender Spezialisten dieses Gebietes aufgeführt und einander gegenübergestellt. Vereinzelt wurde unsere Kasuistik ergänzt mit Fällen aus den Universitätskliniken Basel, Bern und Zürich. Den Herren Professoren G. CHAPCHAL, M. R. FRANCILLON und M. E. MÜLLER sei für die Unterstützung meiner Bemühungen ebenfalls gedankt.

Auf die Schwierigkeiten der Erfolgsbewertung vieler Eingriffe bei der primär chronischen Polyarthrits gehe ich in einem Sonderkapitel näher ein. Daraus erklärt sich auch der Mangel an größeren, statistisch signifikanten Erfolgsserien für eine der bedeutendsten Operationen, die Synovektomie. Es wird wohl einige Jahre dauern, bis die von mehreren Zentren gemeinsam durchgeführten und nach gleichen Kriterien bewerteten Nachuntersuchungen über den Wert der Frühsynovektomie veröffentlicht werden.

In der Annahme, das pathologisch-anatomische Bild der polyarthritischen Veränderungen sei nur wenigen Lesern bekannt, wurde absichtlich eine größere Serie Farbbilder aus unserem Operationsgut zur Darstellung gebracht. Die sorgfältige Ausführung dieser Abbildungen wie auch die meisterliche Gestaltung des ganzen Buches verpflichtet mich dem Georg Thieme Verlag in besonderer Weise. Großer Dank gebührt schließlich meinen Mitarbeitern in der Klinik, die bei der Untersuchung und Behandlung der Polyarthritispatienten wertvolle Kleinarbeit leisteten. Das Buch wäre wohl nie fertig geschrieben worden ohne das Verständnis und die tätige Mithilfe meiner Frau.

Ich bin mir bewußt, daß kein abgerundetes Werk vorliegt, daß es im Verlaufe der kommenden Jahre viele Lücken zu schließen und Ansichten zu revidieren gibt. Für eine aufbauende Kritik bin ich allen Lesern verbunden. Wenn das Buch aber einem größeren Kreis von Orthopäden, Rheumatologen, Internisten und Pathologen Anregung zur Zusammenarbeit in der Erforschung und Behandlung dieser schrecklichen Krankheiten geben kann, so ist sein Zweck mehr als erreicht. In diesem Sinne wünsche ich ihm eine wohlwollende Aufnahme.

Zürich, im März 1968

NORBERT GSCHWEND

Inhaltsverzeichnis

Geleitworte	V
Vorwort	VII

Allgemeiner Teil

Einleitung	1
Geschichte der operativen Behandlung der pcP.	4
Pathogenese der pcP-Veränderungen	7
Ziel und Art der Operationen	12
Indikationen und Kontraindikationen	12
Ziel der Operation 12 – Art der Operationen 12 – Indikationen 13 – Kontraindikationen 16	
Vor- und Nachbehandlung.	18
Vorbehandlung.	18
Allgemeine Vorbehandlung 18 – Lokale Vorbehandlung 18	
Nachbehandlung	18
Anästhesie	23
Bewertung der Ergebnisse der operativen Behandlung	25

Spezieller Teil

Operation im Bereich des Schultergelenks	27
Synovektomie	30
Schulterarthrodese	30
Arthroplastik	32
Verschiedene Eingriffe	32
Operationen im Bereich des Ellenbogengelenks.	33
Resektion des Radiusköpfchens	33
Kontraindikationen der Radiusköpfchenresektion 34	
Synovektomie des Ellenbogengelenks	35
Arthroplastik des Ellenbogengelenks	36
Entfernung von Rheumaknötchen	43

Nervenläsionen im Ellbogen- und Handgelenksbereich	44
Schädigungen des N. ulnaris	44
Karpaltunnelsyndrom	45
Operationen im Handbereich	52
Eingriffe am Handgelenk	53
Synovektomie des Handgelenks 55 – Arthrodese 57 – Arthroplastik 58 – Osteotomie auf Höhe des Handgelenks 60 – Caput-ulnae- Syndrom (Bäckdahl) 62	
Eingriffe an den Langfingern der Hand	67
Synovektomie der Fingergrundgelenke (MP-Gelenke) 68 – Synovektomie der proximalen Interphalangealgelenke (PIP-Gelenke) der Finger 75 – Behandlung der ulnaren Abweichung der Langfinger 80 – Arthroplastiken der Fingergrundgelenke 84 – Wahl der Arthroplastik 89 – Behandlung der Knopflochdeformität (Boutonnière-Deformität) der Finger 95 – Behandlung der Schwanenhalsdeformität (Swan-neck deformity) 102	
Behandlung der Daumendeformitäten	109
Adduktion des Metakarpale 110 – Knopflochdeformität des Daumens 113	
Die Eingriffe an den Sehnen und Sehnenscheiden der Hand	115
Operationen am Hüftgelenk	133
Typen der polyarthritischen Hüftgelenksveränderungen	133
Synovektomie	136
Intertrochantere Osteotomie und Myotomie	137
Welcher Art soll die intertrochantere Osteotomie sein? 138 – Technik der intertrochanteren Osteotomie, Myotomie und Synovektomie des Hüftgelenks 138	
Hüftarthrodese	142
Technik der Druckplattenarthrodese mit Beckenosteotomie (Schneider) 143	
Arthroplastik	144
Cuparthroplastik 144 – Cuparthroplastik oder intertrochantere Osteotomie? 145 – Totalprothese 145 – Technik der Endoprothesenplastik nach Charnley-Müller 147 – Die Resektion von Schenkelhals und Femurkopf 151 – Einfache Resektion (Girdlestone), Resektions-Angulationsosteotomie (Milch-Batchelor) oder Totalprothese? 152 – Technik der Resektion von Schenkelhals und -kopf (Girdlestone) 153	
Andere Eingriffe	156
Gegenüberstellung Osteotomie – Vossche Operation	157
Operationen am Kniegelenk	159
Die Synovektomie des Kniegelenks	160
Indikationen	160
Synovektomie und Gelenktoilette (Débridement)	170
Kapsulotomie und Kniebeugerverlängerung	171
Knienae Osteotomien	173

Inhaltsverzeichnis	XI
Arthroplastik des Kniegelenks	177
Resektionsarthroplastik des Kniegelenks mit Faszieninterposition 180 – Resektionsarthroplastik mit Kutisinterposition 181 – Resektionsarthroplastik mit Nylonmembran als Interpositum 181 – Arthroplastiken mit Femurkondylenkappe 182 – Arthroplastiken mit Tibiaplateauprothese 184 – Ersatz des Kniegelenks durch ein künstliches Scharniergelenk 186	
Vergleich der Totalplastiken des Kniegelenks.	190
Kniearthrodese	191
Andere Eingriffe	194
Operationen im Fußbereich	196
Allgemeines	196
Operationen am Vorfuß	196
Operationen am Mittelfuß	201
Operationen am Rückfuß	202
Oberes Sprunggelenk, unteres Sprunggelenk und Chopart-Gelenk	202
Literaturverzeichnis	206
Sachverzeichnis	216

*Dein Wollen wachse nicht und berge sich nicht,
aber Dein Wissen neige sich beweglich
nach allen Gegenden des Lichts.*

Jean Paul

ALLGEMEINER TEIL

Einleitung

Die primär oder progressiv chronische Polyarthritis (pcP) gehört zu denjenigen Krankheiten des Bewegungsapparates, die den Erkrankten besonders schwer treffen können. Der progressive Charakter des Leidens, die Multiplizität der destruktiven Veränderungen begründen eine häufig nach wenigen Jahren schon vorhandene Invalidität. Diese wiegt um so schwerer, als im Vergleich zu den degenerativen Gelenkleiden meistens noch jugendliche Personen mitten im Erwerbsalter von ihr betroffen werden. Nachdem strenge Kriterien die Abgrenzung der pcP von anderen Arthritiden auf internationaler Ebene möglich gemacht haben (Criteria committee of the American Rheumatoid Association), mußten die Zahlen hinsichtlich der *Häufigkeit dieser Krankheit* die verantwortlichen medizinischen Disziplinen auf die Bedeutung einer systematischen Bekämpfung des Leidens aufmerksam machen.

Berichten von ADAMSON und FLATT zufolge sollen von 12 Millionen sogenannten Arthritikern in USA 4 Millionen an pcP leiden, in Schweden sollen es 30000 sein (BÄCKDAHL u. MYRIN), in England 1,75 Millionen (PULVERTAFT). Trotz den recht unterschiedlichen Zahlen in der Weltliteratur (DE BLÉCOURT, DE GRAAFT, Holland 0,7–0,8%, LAINE, Finnland 7,5%, LAWRENCE, Großbritannien 2,4–4,7%, WAGENHÄUSER 0,65%) sticht die sozialmedizinische Bedeutung dieses Leidens eindeutig hervor. Die unterschiedlichen Angaben hinsichtlich der Häufigkeit mögen nicht nur von geographisch-klimatischen und ethnischen Faktoren abhängen, sondern von einer unterschiedlich strengen Bewertung der Diagnosekriterien und der Einbeziehung von verwandten Krankheitsbildern (Psoriasis-BECHTEREW-Arthritis, Kollagenosen usw.). Außerdem dürfen wir bei der Beurteilung solcher Zahlen nicht außer acht lassen, daß über den natürlichen Ablauf der Krankheit und die ihn beeinflussenden Faktoren recht wenig bekannt ist (JONSSON). Da Aspirin ein überall erhältliches Mittel ist, dürfen wir annehmen, daß viele Frühfälle und besonders diejenigen, die von vornherein eine gute Prognose mit Tendenz zur Ausheilung haben, der Erfassung entgehen und die Patienten, die zum Arzt kommen,

eine Auswahl darstellen (FARRINGTON, RAGAN, REYNOLDS, SHORT und BAUER). Mit anderen Worten dürften daher die größeren Zahlen das wahre Bild über die Häufigkeit der pcP wiedergeben.

Lange Zeit lag die Behandlung dieser Krankheit ausschließlich in den Händen des Internisten, bzw. seit der Abzweigung der Rheumatologie und physikalischen Medizin als Sonderfach in den Händen dieser Spezialärzte. Die Bemühungen, mit konservativen Methoden, medikamentösen und physikalischen Mitteln der pcP Herr zu werden, sind mannigfach; sie alle aufzuzählen, ist nicht Aufgabe der vorliegenden Arbeit. Im deutschen Sprachgebiet haben besonders BÖNI, ENDERLIN, GROSS und WAGENHÄUSER in mehreren Publikationen über die Aussichten und Ergebnisse der medikamentösen Behandlung beim großen Patientengut der Universitäts-Rheumaklinik Zürich berichtet. Bedauerlicherweise sind auch heute noch die wirksamsten Methoden auch die gefährlichsten, bei denen oft die Nachteile der Nebenwirkungen den in vielen Fällen erzielten Erfolg als Danaergeschenk erscheinen lassen. Wer wüßte nicht, wieviele Hoffnungen die Steroide geweckt und wieder zerstört haben. Wirkung und Nebenwirkungen der in neuerer Zeit angewendeten Zytostatika und Metaboliten können noch nicht abschließend bewertet werden. Die Goldbehandlung dürfte vorläufig noch immer zu den erfolgreichsten Verfahren zählen. Bedenkt man allerdings, daß auf die Dauer kaum in 50% eine Progredienz der Krankheit verhindert werden kann (FELLMANN u. WAGENHÄUSER), dann wird das Bedürfnis nach wirksameren Behandlungsmethoden verständlich.

Die Vermeidung und Korrektur von Gelenkfehlstellungen durch Lagerung, Heilgymnastik und Schienen war seit je eine der Orthopädie vertraute Aufgabe, bei welcher ihr besonders die bei angeborenen Mißbildungen

und bei der Poliomyelitis gemachten Erfahrungen zustatten kamen. Auch wurde die Hilfe des operativ tätigen Orthopäden schon vor der Jahrhundertwende (S. 4) dann beansprucht, wenn es galt, schwerste Gelenkfehlstellungen zu korrigieren, ein Gelenk zu resezieren oder zu versteifen. Meistens handelte es sich aber um schwerste und „ausgebrannte“ Fälle von pcP, bei denen alle anderen Maßnahmen erfolglos versucht worden waren, und wo ein Aufklappen des Leidens nicht mehr befürchtet werden mußte. Gerade diese erst seit wenigen Jahren überwundene falsche Ansicht, die Operation dürfte keinesfalls im aktiven Stadium der Krankheit vorgenommen werden, hemmte eine Weiterentwicklung der operativen Behandlungsmethoden. Entscheidend für den Aufschwung der operativen Behandlung der pcP war auch die Überwindung der Angst vor der Sekundärinfektion des Gelenks, die durch die Einführung der Antibiotika einerseits, durch eine Verfeinerung der Asepsis andererseits erreicht wurde. Die modernen Methoden der Allgemein- und Lokalanästhesie, die Möglichkeiten des Blut- und Flüssigkeitsersatzes sowie der Schockbekämpfung erlauben heute selbst die Durchführung größerer Eingriffe bei Patienten, deren Allgemeinzustand stark reduziert ist. Die überzeugende Wirkung einer systematischen Thrombose- und Embolieprophylaxe (BAUMANN u. Mitarb.) beseitigten weitere entscheidende Bedenken. Nicht wenig kamen schließlich die in den Kriegsjahren hinsichtlich der Extremitäten- und vor allem der Handchirurgie gemachten Erfahrungen der Entwicklung der Polyarthritischirurgie zugute. Die orthopädisch-chirurgische Behandlung hätte aber nicht innerhalb der letzten 15–20 Jahre den heute unbestrittenen festen Platz gewonnen ohne die enge Zusammenarbeit von Rheumatologen und Orthopäden in sogenannten Rheumazentren.

Ein eindruckliches Beispiel für ideale und fruchtbare Zusammenarbeit zwischen Rheumatologen und Orthopäden bietet die Rheumaklinik von Heinola in Finnland, wo wohl die größte Zahl von Operationen (über 10000) bei pcP durchgeführt worden ist. Wenn der prozentuale Anteil der Operationen in den Jahren 1953 bis heute stetig anstieg, 1953 wenig mehr als 5%, 1963 mehr als 50% betrug (LAINE u. VAINIO, VAINIO u. HURRI), 1965 aber rund 1700 von 1900 im Jahr eintretenden

Patienten betraf, so spricht dies zweifellos für die günstigen Erfahrungen mit der operativen Behandlungsmethode.

Die Zahl der Publikationen über die Operationsmöglichkeiten bei Polyarthrititis ist in den vergangenen Jahren stark angestiegen und weiterhin im Steigen begriffen. Wegen der Komplexität und Vielfältigkeit der Problematik einerseits, den erfreulichen Erfolgsaussichten andererseits überwiegen die Mitteilungen über die operative Behandlung der polyarthritischen Hand stark. Sehen wir ab von Büchern wie denjenigen von HERBERT u. MILCH, welche die Behandlung aller sogenannten rheumatischen Krankheiten, entzündlichen wie degenerativen, besprechen, so fehlt es bis heute an einer Übersichtsarbeit, die alle Aspekte der operativen Behandlung der pcP berücksichtigt. Es soll die Aufgabe der vorliegenden Arbeit sein, über den heutigen Stand der operativen Behandlungsmöglichkeiten und die aufgrund eigener Erfahrungen gewonnenen Erkenntnisse zu berichten. Keine besondere Berücksichtigung erfuhren die juvenilen Formen der Polyarthrititis. Sie stellen zweifellos in vielen Aspekten ein Sonderproblem dar. Unsere Erfahrungen sind zu gering und die Mitteilungen in der Weltliteratur, die sich damit abgeben, zu klein, als daß ein eigenes Kapitel gerechtfertigt gewesen wäre. Dasselbe gilt von der Behandlung der polyarthritischen Wirbelsäulenveränderungen. Die Notwendigkeit für ein operatives Vor-

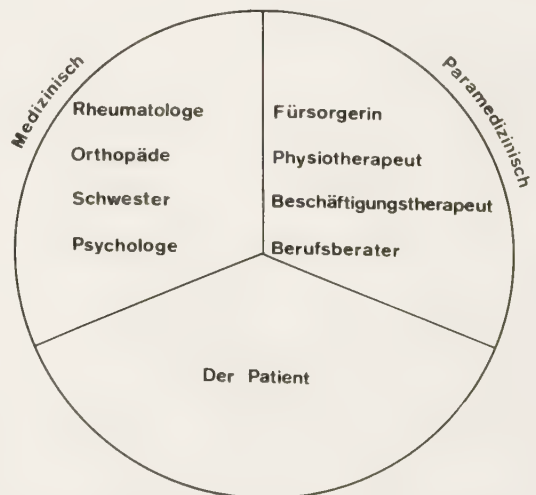


Abb. 1. Rehabilitationsteam für die Behandlung der pcP (nach LAINE u. VAINIO)

gehen an der Wirbelsäule ist selten, sie betrifft im wesentlichen Stabilisierungsoperationen bei Subluxationen im Halswirbelsäulenbereich (wir haben nur einen solchen Eingriff ausgeführt) und die Korrektur übermäßiger, knöcherner, fixierter Kyphosen, wie sie vor allem beim M. BECHTEREW in Frage kommt. Auch hier verfügen wir über keine genügenden Erfahrungen und möchten auf die Arbeiten von HERBERT, LAW und ROBINSON verweisen.

Die Operation ist bei der pcP meistens nur eine der vielen Maßnahmen, die im oft komplexen und jahrelangen Behandlungsplan notwendig

sind. Sie bedeutet nicht Unterbruch, sondern Ergänzung der medikamentös-physikalischen Methoden, die vor, während und nach dem Eingriff fortgesetzt werden. Für den operierten Abschnitt bringt der Eingriff allerdings oft die entscheidende Wendung und erleichtert auch die Rehabilitationsmaßnahmen in Nachbarabschnitten. So ergibt sich auch die Notwendigkeit eines Teamworks all jener, die sich um diese Patienten bemühen. LAINE u. VAINIO sehen dieses sogenannte Rehabilitationsteam aufgegliedert in eine medizinische und paramedizinische Gruppe, die mit dem Patienten als Hauptperson zusammenwirkt (Abb. 1).

Geschichte der operativen Behandlung der pcP

Wer sich mit der Geschichte der Polyarthritiden und ihrer Behandlung auseinandersetzt, hat mit der fast unüberwindbaren Schwierigkeit der Nomenklatur zu rechnen. Man darf wohl annehmen, daß die Polyarthritiden eine auf Jahrhunderte v. Chr. zurückreichende Krankheit ist (nach MARMOR schon 1500 Jahre v. Chr. nachweisbar). Dies können wir allerdings nur aufgrund von Darstellungen der krankhaften Veränderungen vermuten, da das Wort Rheumatismus, welches erstmals die Gelenkleiden, zu der auch die Polyarthritiden gehört, in eine Gruppe zusammenfaßte, viel später, nämlich von GALEN und DIOSCORIDES im 1. Jahrhundert n. Chr. gebraucht wurde. Der immer noch sehr vage Begriff erfuhr im vergangenen Jahrhundert eine weitere Unterteilung. 1857 hat ROBERT ADAMS von Dublin als erster den Ausdruck „chronic rheumatic arthritis“ verwendet, womit er in einem schön illustrierten Atlas chronischer Gelenkleiden die sogenannte rheumatische Gicht der echten Gicht und den nicht suppurativen Gelenkleiden gegenüberstellen wollte. Die heute noch im angelsächsischen Schrifttum mit unserer pcP identische Bezeichnung „rheumatoid arthritis“ gebrauchte GARROD in seinem Buch „Gout and Rheumatic Gout“ 1859 als erster. Sein Sohn A. E. GARROD faßte die Arthritis, bzw. die Arthritiden nicht mehr als Einzelkrankheit sondern als Krankheitsgruppe auf, die charakterisiert war durch das Vorliegen einer schmerzhaften Behinderung in mehreren Gelenken. Er unterschied dabei zwei große Gruppen, die Osteoarthritis und Rheumatoid Arthritis; erstere war charakterisiert durch Knochenhypertrophie und Degeneration, letztere durch Weichteilkontraktion und Atrophie. Bei der „Rheumatoid Arthritis“ nahm er eine infektiöse Genese an und sprach die Vermutung aus, der Erreger würde früher oder später noch gefunden werden. Diese begriffliche Unterscheidung blieb trotz zahlreichen, aber unbedeutenden Abwandlungen

(GOLDTHWAIT: hypertrophischer und atrophischer Typ der Arthritis im Gegensatz zur bakteriellen „infectious arthritis“; NICHOLS u. RICHARDSON: proliferativer und degenerativer Typ; CHARCOT: progressive, symmetrische Polyarthritiden) bestehen, bis die internationale Liga gegen den Rheumatismus von VAN BREEMAN gegründet, mehr als 60 verschiedene Nomenklaturen in den verschiedenen Ländern feststellend, eine Vereinheitlichung anstrebte. GARRODS Nomenklatur gilt auch heute noch für den angelsächsischen Sprachraum. Im deutschen Schrifttum, wo VIRCHOW noch für beide Typen den Ausdruck Arthritis deformans geprägt hatte, setzte sich der Begriff der primär chronischen Polyarthritiden oder besser progressiv chronischen Polyarthritiden durch.

Im französischen Sprachraum spricht man von Polyarthritiden chronique évolutive.

Die Geschichte der operativen Maßnahmen bei der Polyarthritiden ist mit der Geschichte der Arthroplastik und derjenigen der Synovektomie eng verknüpft. Auf die bis vor 20 Jahren oft praktizierten Operationen an der Nebenschilddrüse (OPPEL), am Thymus (LERICHE, FONTAINE) und Sympathikus (LERICHE) sei nur am Rande verwiesen; HERBERT hat in seiner Monographie (Lit.) eingehend darüber berichtet.

Die Geschichte der Arthroplastik

Exzisionen und Resektionen von Gelenken scheinen in der späteren Hälfte des 18. Jahrhunderts durch FILKIN, PARK, WITHE u. a. durchgeführt worden zu sein. Sinn dieser als *Vorgänger der Arthroplastik* zu bezeichnenden Operationen war im allgemeinen die Vermeidung der Amputation. PARÉ hatte diesen Eingriff schon im 16. Jahrhundert beschrieben. Die Gelenkresektion mußte aber in Frankreich im 19. Jahrhundert von VATER und Sohn MOREAU wiedereingeführt werden (MOREAU sen. schrieb 1805 das Buch: *The Resections of Articulations affected by caries*).

Während der Ausdruck Exzision mehr im angelsächsischen Sprachraum üblich war, verwendeten die Franzosen den Ausdruck Resektion. In beiden Fällen wurde zunächst keine Anstrengung unternommen, die Gelenkflächen zu formen, zumal in der Mehrzahl der Fälle eine Ankylose erwartet und auch gewünscht wurde. 1812 empfahl ROND die Resektion für chronische Gelenkleiden und veröffentlichte 1830 die Ergebnisse der von ihm operierten Fälle. Das Verdienst, diesen Eingriff, der bisher an Einzelfällen ausgeführt worden war, in die allgemeine chirurgische Praxis eingeführt zu haben, gebührt SYME (1799–1870). Er resezierte das Ellbogengelenk mindestens 3mal zwischen 1825 und 1829 und schrieb 1931 sein Buch: *The Excision of Diseased Joints*, in dem die allgemeinen Prinzipien der Gelenkresektionen an allen Gelenken beschrieben wurden. In der Folge beschrieben mehrere Autoren zahlreiche Einzelfälle. Zweifellos dürfte es sich in der Mehrzahl um infektiöse, vorab tuberkulöse Gelenkserkrankungen gehandelt haben, während die polyarthritischen Gelenke wegen ihrer das Leben und den Bestand des Gliedes kaum gefährdenden Eigenschaft nur gelegentlich angegangen wurden. Eine saubere Operationstechnik und eine modellierende Zubereitung der Gelenkkörper wurde erst durch die Einführung der Allgemeinnarkose möglich, die ein längeres Operieren gestattete. TEXTOR hat 1860 die Technik der Kniegelenkresektion angegeben, FERGUSON 1861, doch war es OLLIER, der in mehreren Schriften zwischen 1878 und 1890 die Resektion an Ellbogen sowie an Knie- und Hüftgelenk beschrieb und, nachdem er bei nicht infizierten Gelenken Weichteile interponierte, als eigentlicher Vater der Arthroplastik angesprochen werden könnte. (BICK vertritt allerdings die Auffassung, daß der Versuch von BARTON, 1826 durch eine hüftnahe, postoperativ passiv mobilisierte Osteotomie eine bewegliche Pseudarthrose zu erzielen, als erste Arthroplastik bezeichnet werden könne. Nach VALENTIN muß BARTON als derjenige bezeichnet werden, der 1826 als erster eine Osteotomie durchführte.) Der Erfolg dieser Arthroplastik war wegen Resorption des vorwiegend aus Fettgewebe bestehenden Interpositums oft gefährdet (OLLIER 1885), was bald den Wunsch nach einem nicht resorbierbaren körpereigenen oder

-fremden Material weckte. Art und Zahl der verschiedenen bis heute verwendeten Interposita muß Staunen erregen, wiewohl nur wenigen ein bleibender Erfolg beschieden war. So interponierte CARNOCHAN in den USA Holz, HELFERICH 1893 gestielte Muskel- oder Bindegewebelappen, PEAU 1894 eine Metallplatte. CHLUMSKI experimentierte 1900 am Tier mit Magnesium, Zink, Zinn, Silber, Zelluloid, Gummi, Kollodium und entkalkten Knochen, und FOEDRE verwendete Schweinsblase als Membran. JONES gebrauchte 1902 mit vorübergehend gutem Erfolg eine Goldfolie zur Bedeckung des Femurkopfes bei einer Hüftarthroplastik, PUPOVAC 1902 ein Magnesiumplättchen und HOFMAN 1906 Periost. QUENU scheint als erster in Frankreich 1902–1905 bei einer Ellbogengelenksplastik Muskel und Fascia lata interponiert zu haben, was in USA zur gleichen Zeit MURPHY (1902) an Hüft-, Knie-, Ellbogen-, Schulter- und Handgelenken unternahm. LEXER nahm 1906 Arthroplastiken mit freiem Fett- und Faszientransplantaten vor und versuchte sogar ein ganzes homoioplastisches Gelenkende zu transplantieren. Seine 1924 erschienene Abhandlung über die Verpflanzung von Geweben galt lange Zeit als Standardwerk. Zahlreiche weitere Methoden wurden in der Folge veröffentlicht, bis mit der 1934 erschienenen Monographie von PAYR über die Arthroplastik das wohl klassischste Werk dieser Zeit über die Arthroplastik erschien. Von den vielen, seit mehreren Jahrzehnten verwendeten Interposita haben sich nur die Fascia lata, die Cutis und von den Fremdmaterialien das Vitallium (von VENABLE u. STUCK eingeführt) halten können. SMITH-PETERSEN berichtete 1939 über 29 Vitallium-Cuparthroplastiken, nachdem er bereits 1925 mit der Interposition von Kappen aus Glas und Bakelit begonnen hatte. Man erkannte relativ spät, daß dem Interpositum nur ein zeitlich befristeter Effekt zukam, nämlich bis zur Bildung einer aus Bindegewebe oder Faserknorpel bestehenden körpereigenen Gleitschicht. Die beschränkte Haltbarkeit dieser Schicht an stark belasteten Gelenken (Hüft- und Kniegelenk) der unteren Extremität ist der Grund, warum auch heute noch die Suche nach dem idealen selbstschmierenden Kunstgelenk weitergeht.

Etwas jünger und weniger umfangreich ist die Geschichte von zwei weiteren, die Polyarthritiden betreffenden Operationen, der Synovektomie und der Arthrodesese.

Die *Synovektomie* tuberkulöser Kniegelenke geht auf VOLKMANN zurück, der 1877 für Fälle mit mäßiger synovialer und kapsulärer Infektion die Entfernung der Weichteile empfahl. Den Namen Synovektomie erhielt der Eingriff 1899 durch MIGNON in Frankreich, der sie bei nicht tuberkulösen chronischen Arthritiden empfahl. Es scheint jedoch, daß W. MÜLLER in Aachen den Eingriff bei pcP schon 1888 vorgenommen hat. Auch GOLDTHWAIT, der die Operation in USA erstmals durchgeführt haben soll, verwendete sie bei nicht tuberkulösen, chronischen Arthritiden. Nachdem der Eingriff lange Zeit in Vergessenheit geraten war, berichtete MURPHY 1916 über zwei Fälle von hypertrophischer, villöser Synovitis, die er synovektomiert hatte. Durch ihn erfuhr die Operation eine größere Verbreitung in USA. Die Angst vor der Infektion ließ den Eingriff in Europa lange Zeit nicht Fuß fassen, und obwohl VOLKMANN den Eingriff bei Tuberkulose angegeben hatte, stellte diese Krankheit lange Zeit wegen der Gefahr der Sekundärinfektion eine Kontraindikation dar. Nach Entdeckung der Tuberkulostatika erfuhr allerdings auch die Synovektomie bei der Tuberkulose wieder eine größere Verbreitung (WILKINSON).

Das Verdienst, die Synovektomie bei pcP systematisch durchgeführt und als Routineeingriff zur Vorbeugung weiterer Zerstörung propagiert zu haben, gebührt Leuten wie AIDEM, LONDON, VAINIO, VAUGHAN-JACKSON u. a., S. S. 164.

Die *Geschichte der Arthrodesese*, die in der Behandlung der Polyarthritiden einen bedeutenden Platz einnimmt, geht auf ALBERT in Wien zurück, der 1878 zur Ausschaltung von Apparaten und instabilen Gelenken der unteren Extremität, besonders des Kniegelenkes, die Versteifung empfahl und den Namen Arthrodesese prägte. 1881 berichtete ALBERT über die erste erfolgreiche Schulterarthrodesese. In der Folge häuften sich die Mitteilungen über diesen Eingriff, besonders in Deutschland und Italien (1884 HEUSNER, 1888 VULPIUS und HOLTMEIER, 1885 LAMPUGNANI, 1890 GIORDANO). In Frankreich scheinen ROCHARD 1890, DARAINNEY 1891, in Eng-

land PROPPER 1900 und TUBBY 1901, letzterer bei Poliomyelitis, Arthrodesen durchgeführt zu haben. In den USA nahm 1910 ALBEE eine Hüftarthrodesese mit Knochenspan vor, während 1911 RUSSELL HIBBS bei Tuberkulose eines Gelenks die Arthrodesese mit der Exzision des erkrankten Gewebes kombinierte. Die Polyarthritiden bildete wahrscheinlich gleich wie bei der Arthroplastik erst später Gegenstand solcher Operationen.

Den eigentlichen Aufschwung nahm die systematische operative Behandlung der Polyarthritiden erst vor 20 Jahren in den USA, wo STEINDLER, BUNNELL, KESTLER u. a. sich auch mit den differenzierteren Problemen der Handchirurgie bei pcP zu beschäftigen begannen. Es bedurfte aber der engen Zusammenarbeit zwischen Orthopäden und Rheumatologen, um, vor allem in den USA, England, Frankreich und Finnland, dieses lange Zeit stark vernachlässigte Gebiet der Orthopädie auf den Stand zu bringen, auf dem es sich heute befindet. Es mag in diesem Zusammenhang interessant sein festzustellen, wie noch in dem 1959 erschienenen Handbuch der Orthopädie (HOHMANN, HACKENBROCH u. LINDEMANN) das Kapitel über die pcP-Veränderungen der Hand auf wenig mehr als zwei Seiten abgehandelt wird (WITT u. RETTIG). Die Therapie erfährt im Kleindruck eine mehr summarische Besprechung, wobei eine vorwiegend konservative Behandlung nahegelegt und eine außerordentliche Zurückhaltung mit operativen Maßnahmen empfohlen wird. Diese Haltung führender Orthopäden Deutschlands (die übrigens auch von den maßgebenden Orthopäden des ganzen deutschen Sprachraums eingenommen wurde) zeigt, wie sehr noch in jüngster Zeit die operative Behandlung der pcP in den Händen einzelner, auf diesem Gebiet spezialisierter Orthopäden lag.

Die Bestrebungen, Rheumakliniken zu schaffen, wo ein großes ärztliches Team und Spezialisten der Basiswissenschaften (Pathologen, Physiologen, Biochemiker u. a.) sich ausschließlich der Erforschung und Behandlung der so weit verbreiteten rheumatischen Krankheiten widmen, sind verschiedenenorts im Gange. Sie werden in Zukunft zweifellos den Kampf gegen diese eigentliche „Volksseuche“ bestimmen.

Pathogenese der pcP-Veränderungen

Die pcP ist nach heutiger Auffassung eine Krankheit, deren Veränderungen auf einer Autoimmunreaktion beruhen. Substrat ist das synoviale Gewebe der Gelenke, Sehnenscheiden und Bursae. Diese von UEHLINGER als „Ufergewebe“ bezeichnete Synovialis erlaubt bei Krankheit einen Fibrinogendurchtritt, dem Resorption, Organisation, Pannusbildung und Verwachsung folgt. Der *Pannus* greift auf den Knorpel über (Abb. 2) oder infiltriert und unterminiert ihn, was die Zerstörung des Knorpels und auch des subchondralen Knochens zur Folge hat (Abb. 3a + b).

matische Wirkung am Destruktionsprozeß (s. S 12. Die pathogenetische Begründung der Synovektomie durch HOLLANDER). Auf die Bedeutung dieses intraartikulären Druckes und seine Beziehung zum Schmerz haben EYRING u. MURRAY hingewiesen. Die Entwicklung eines immunologischen Circulus vitiosus gibt der Krankheit ihren progressiven Charakter (HARTMANN). Das Studium der Lieblingslokalisation der Usuren ergab, daß vor allem die nicht von Gelenkknorpel bedeckten knöchernen Gelenkabschnitte, die von der sich taschenartig umschlagenden Gelenksynovialis bedeckt sind,



Abb. 2. Juvenile pcP. Ein rötlicher Pannus wächst dreieckförmig über den Femurkondylus

Aber auch die Ligamente der befallenen Gelenke und die von der Sehnenscheide umgebenen Sehnen werden vom krankhaft veränderten, zottenhaft wuchernden Synovialgewebe durchsetzt, überdehnt, aufgefasert und schließlich zerstört (KELLGREN u. BALL) (Abb. 4a, b, c).

Außer dem proliferierenden Granulationsgewebe beteiligt sich auch die von der Synovialis gebildete *Synovialflüssigkeit*, teils durch *mechanische* (Druck, Überdehnung), teils durch *enzy-*

am häufigsten Erosionen aufweisen (Abb. 5). MOBERG glaubt, daß die „gefäßige Synovialschnecke“ die Durchtrittsstellen der Gefäße in den Seitenbandnischen der Metakarpal-Metaphysen besonders gern aufsuchen.

Besonders gefährdet ist ferner der Gelenkknorpel, welcher funktionell ausgeschaltet wird, wie dies bei Gelenkfehlstellungen die Regel ist. So führt zum Beispiel die Subluxation im Fingergrundgelenk nach volar zu einer „Entblößung“ des dorsal gelegenen Knorpels des Metakar-



Abb. 3a. Usuren am Knorpelrand nach Entfernung der Synovialis eines Kniegelenks. Die Sonde zeigt auf einen der zahlreichen Knochen-Knorpel-Defekte, aus denen Synovialgewebe entfernt worden ist



Abb. 3b. Knorpelläsion unterschiedlichen Schweregrades an den Fingergrundgelenken. Randständige Usur auf der Radialseite des Kleinfingers von der Seitenbandnische auf die Gelenkfläche übergreifend. Die Ausdehnung der Läsion nimmt gegen den Zeigefinger zu und betrifft hier die ganze Gelenkfläche

palköpfchens; der für die Knorpelernährung bedeutsame intermittierende Druck durch die überknorpelte Gelenkfläche der Grundphalanx fällt weg, wahrscheinlich geht damit auch der Schutz vor den Einwirkungen der Gelenksynovia verloren (Abb. 6).

Aber nicht nur die Synovialis, sondern auch die *gelenknahen Muskeln* können primär oder sekundär befallen sein (ADAMSON, GRAUDAL, STEINDLER), was durch die von STEINBERG u. WYNN PARRY nachgewiesenen elektromyographischen Veränderungen bei pcP eindeutig bewiesen wird.

Veränderungen der Sehnen und Sehnencheiden (Granulome, Verklebungen, Verengungen, Spontanrupturen) sowie der gelenknahen Muskeln stören die Gelenkfunktion durch Beeinflussung des am Gelenk sich auswirkenden feinabgewogenen Muskelgleichgewichts. Sie bewirken Fehl-

stellungen, die das von der Krankheit primär betroffene Gelenk vollends der Vernichtung überantworten, aber auch bei primär gesunden Gelenken zu sekundären Störungen führen können. Die Gelenkveränderungen wiederum (Synovialschwellung, Zerstörung der Gelenkkörper mit Bildung von scharfen Kanten) nehmen Einfluß auf die in ihrer Nähe vorbeiziehenden Sehnen (STRAUB, VAUGHAN-JACKSON), aber auch auf die gelenknah verlaufenden Nerven (N. ulnaris) (PULKKI u. VAINIO). Wir wissen auch, daß eine Synovitis der langen Fingerbeuger den N. medianus im Karpaltunnel komprimieren, zu Sensibilitäts- und motorischen Ausfällen führen kann. Es ist Aufgabe einer eingehenden elektromyographischen Untersuchung, zu klären, ob eine vorhandene Muskelatrophie auf eine Myositis oder aber eine Denervation bei Nervenkompression zurückzuführen ist.

Abb. 4a. Synovitis der Fingerbeugesehne eines Langfingers. Schnitt in der distalen Handbeugefalte. Pfeil zeigt auf das die Sehne durchsetzende Synovialgewebe

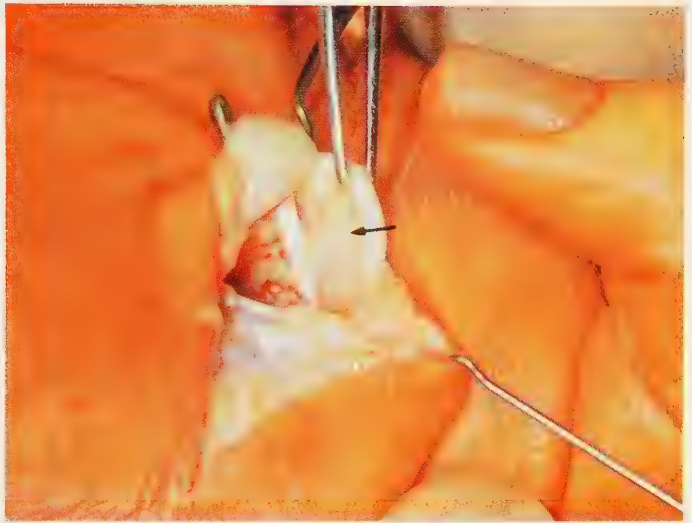


Abb. 4b. Synovitis der Strecksehnen (Hand- und Daumenstrecksehnen), teils auf der Sehne liegend, teils infiltrierend



Abb. 4c. Synovitis der Profundussehne eines Langfingers. Sehne 3fach verdickt, aufgefasert durch infiltriertes Synovialgewebe



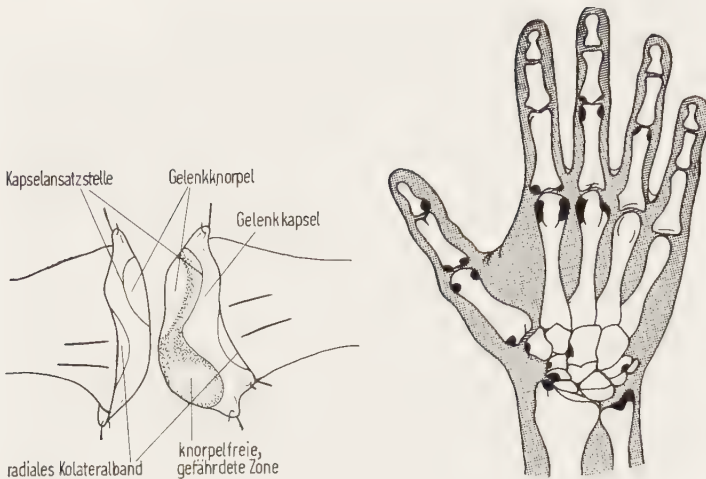


Abb. 5. Lieblingslokalisation der Usuren an den Fingergelenken („Marginal erosions“ nach DUFF, HAYES, MARTEL)

Eine wirksame Therapie setzt die genaue Kenntnis voraus, ob im gegebenen Fall der am Gelenk primär sich auswirkende Entzündungsprozeß, also ein intraartikulärer Prozeß oder aber extraartikuläre Veränderungen, für die Schmerzen und Funktionsstörungen verantwortlich sind. Weniger Bedeutung für unsere Betrachtungsweise haben vermutlich die bei pcP ebenfalls nachgewiesenen vaskulären Veränderungen, wenn wir von der Peri- oder Panarteriitis nodosa absehen oder von den besonders bei Steroidbehandlung beobachteten nekrotisierenden Arthritiden. Schwere Neuropathien (nicht durch Kompression verursacht) sind ebenfalls selten. Eine größere pathogenetische Bedeutung kommt der jede pcP begleitenden *Osteoporose* der Gelenkkörper zu. Sie ist ein Frühzeichen der Krankheit, tritt aber in besonders schwerer

Form als Folge einer länger dauernden Steroidmedikation auf. An der Wirbelsäule führt diese Osteoporose zu Fischwirbeln, Spontaneinbrüchen mit Keilwirbel und, wie wir in den letzten Jahren gehäuft beobachten konnten, zu Gleitprozessen im unteren Lumbalabschnitt, sei es auf der Basis einer Pseudo- oder echten Spondylolisthesis (GSCHWEND). Diese Veränderungen führen zu Schmerzen im Rücken, sehr oft kombiniert mit Ausstrahlungen in die obere und untere Extremität, auf diese Weise Gelenkprozesse vorab der rumpfnahen Gelenke (Schulter, Hüftgelenk) vortäuschend. Die Osteoporose der Gelenkkörper führt insbesondere bei Vorliegen eines muskulären Hypertonus oder bei sekundärer Schrumpfung der entzündlich veränderten Weichteile (OTTE) durch Überdruck („Compressive Erosions“ nach MARTEL



Abb. 6. Nur dorsal von Knorpel entblößte Metakarpalköpfchen 2 und 3

usw.) zu Einbrüchen der Gelenkflächen, die bei einseitiger Belastung vorab an der unteren Extremität (*genu valgum*, *genu varum*, *coxa valga*) einen schweren und rasch fortschreitenden Gelenkzerfall zur Folge haben (GSCHWEND, RÜTT).

Auch kennen wir bei der Osteoporose die zum Teil recht erheblichen, oft therapieresistenten Schmerzen im Bereich der Muskelansatzstellen, besonders der am Beckenring ihren Ursprung nehmenden starken Muskelgruppen (Abduktoren, Adduktoren und gerade Bauchmuskeln). Wahrscheinlich sind es subperiostale Einbrüche von Knochenbälkchen, die zu kleinen subperiostalen Hämatomen führen mit Abhebung des Periostes, das auf Muskelzug besonders empfindlich reagiert. Derartige Schmerzen müssen differentialdiagnostisch berücksichtigt werden, wenn Schmerzen in Gelenknähe bestehen.

Einen Sonderfall von schwerster, mit Osteoporose (bzw. Osteolyse) einhergehender Polyarthrit stellt die *mutilierende Form der pcP* an Händen und Füßen dar, die von gewissen Autoren als Komplikation (AUSENBACHS, MOTIWELL, SMYTH, STECKER), von anderen als selbstständiges Krankheitsbild (EISENSTADT u. EGGERS) gewertet wird. Bei der *juvenilen Polyarthrit* führt die Osteoporose zu einer Höhenverminderung des Knochens und zusammen mit *Störungen im Bereich des Wachstumsknorpels* zu Kleinwuchs. Ein vorzeitiger, totaler Verschuß der Epiphysenlinie ist häufig nachzuweisen, erfolgt er bei einem zweiknochigen Glied (z. B. Unterschenkel) nur am einen Knochen, z. B. der Tibia, dann treten groteske Deformierungen des Nachbarknochens (Fibula) auf (Abb. 7). Ein einseitiger Verschuß führt zu Achsenabweichung (*Genu valgum* oder *varum*). Dieser vorzeitige Verschuß dürfte in erster Linie Folge einer entzündlichen Destruktion der Wachstumszone sein, wo nur die in Gelenknähe befindliche proximale Tibiaepiphyse, nicht aber die Fibulaepiphyse betroffen wurde. Wahrscheinlich können ihn aber auch abnorme



Abb. 7. Juvenile pcP. Wachstumszone der Tibia weitgehend zerstört, Fibula wächst weiter

Druckverhältnisse bei extraartikulär bedingter Fehlstellung bewirken. *Ungleiche Druckwirkungen auf die Epiphysen* erklären auch einen Teil der bei juveniler pcP vorhandenen Deformitäten, sowie die mit dem Wachstum sich verschlimmernden Fehlstellungen (HUETER-VOLKMANN-GESETZ).

Auf die spezielle Pathogenese der zahlreichen typischen Deformitäten soll anlässlich der Besprechung ihrer Therapie näher eingegangen werden.

Ziel und Art der Operationen

Indikationen und Kontraindikationen

Ziel der Operationen

Bei der Besprechung der Indikation zur operativen Behandlung der pcP müssen wir von der Tatsache ausgehen, daß keine der bisher angewendeten konservativen Therapiemaßnahmen mit Sicherheit, ja nicht einmal mit genügender Wahrscheinlichkeit imstande ist, die Krankheit zu heilen. Die Operation scheint diesbezüglich eine Ausnahme zu machen. Sie kann bei frühzeitiger Anwendung einzelne der operierten Gelenke vor einer fortschreitenden Zerstörung bewahren, ohne allerdings den evolutiven Charakter des Leidens an anderen Gelenken nennenswert zu beeinflussen.

Ihr Ziel ist:

1. Verhütung oder Verminderung der Invalidität,
2. Beseitigung von Schmerzen,
3. Verbesserung der Funktion des betroffenen Bewegungsapparates (SMITH-PETERSEN).

Da die Krankheit weder unmittelbar lebensgefährlich ist, noch umgebungsgefährdenden epidemischen Charakter trägt, kommt der persönlichen Entscheidung des Patienten, seiner positiven Einstellung zum operativen Eingriff besondere Bedeutung zu. Die Entscheidung soll dem Kranken, der ja in der Regel medizinischer Laie ist, durch klare Darstellung der ihn ohne Operation bedrohenden Invalidität, durch verständliche Erläuterung der vorgesehenen Operation und offene Schilderung der Aussichten im Normalfall erleichtert werden. Der Kontakt mit bereits operierten pcP-Patienten wirkt sich in der Regel sehr günstig aus und ist vom Arzt zu fördern (FLATT, VAINIO).

Art der Operationen

Nach ihrer Zielsetzung sind 3 Arten von Eingriffen zu unterscheiden.

Wir können sie als

1. präventiv-kurativ
2. rekonstruktiv
3. kombiniert

charakterisieren. Eine weitere Unterscheidung ist nach der *Lokalisation* möglich:

1. artikuläre
2. extraartikuläre Eingriffe.

Nach den *Geweben*, die operativ angegangen werden, können wir unterscheiden Operationen an

1. Gelenkkapsel
2. Knochen
3. Sehnen und Sehnnenscheiden
4. Muskeln
5. Nerven

Zur 1. Gruppe mit *präventiv-kurativer* Zielsetzung gehören in erster Linie die *Synovektomien*. Die möglichst totale Entfernung der Synovialis eines Gelenkes oder der Sehnnenscheide beraubt die Krankheit ihres Substrates und soll damit ein Fortschreiten des Zerstörungsprozesses verhüten. Sie bewirkt auch bei frühzeitiger Anwendung in vielen Fällen eine lokale Heilung der Krankheit, soweit dies aufgrund der bisherigen Ergebnisse beurteilt werden kann (VAINIO und VAUGHAN-JACKSON).

Pathogenetisch hat HOLLANDER die frühzeitige und totale Synovektomie wie folgt begründet: Im polyarthritischen Gelenk bildet der Rheumafaktor (IgM) einen Komplex mit dem (wahrscheinlich alterierten) gamma-G-Globulin (IgG). Dieser IgG-IgM-Komplex wirkt als ein Fremdkörper, zieht auf chemotaktischem Weg Leukozyten und Makrophagen an und wird durch sie phagozytiert in der folgenden Entzündungsreaktion. Daraus werden lysosomale Enzyme frei, die das Gewebe schädigen. Da das polyarthritisch erkrankte Synovialgewebe einem „sezernierenden Lymphom“ gleicht, das, so-

lange vorhanden, die entzündliche Reaktion unterhält, ist seine möglichst frühzeitige und vollständige Entfernung logisch begründet.

Zur 2. Gruppe mit *rekonstruktiver* Zielsetzung gehören als Beispiel par excellence die *Arthroplastiken*. Der Eingriff bezieht sich auf ein von der Krankheit irreversibel, total oder subtotal zerstörtes Gelenk, dessen Funktion durch Rekonstruktion bzw. möglichst exakte Nachbildung unter Zuhilfenahme von körpereigenen oder Fremd-Materialien wieder hergestellt werden soll. Eine ganze Anzahl von Eingriffen, z. B. Osteotomien und Arthrodesen nehmen eine Zwischenstellung ein und können der 3. Gruppe zugeteilt werden, indem sie einerseits den fortschreitenden Gelenk- oder Funktionszerfall am operierten Glied (bei Arthrodesen: der Nachbargelenke) weitgehend verhüten, anderseits die Rekonstruktion aber naturgemäß nur teilweise erreichen können. Diese Eingriffe werden praktisch immer mit einer Synovektomie kombiniert, um möglichst ein Rezidiv zu verhüten.

Indikationen

Die Indikationen und Kontraindikationen sollen an dieser Stelle nur, soweit sie allgemeingültigen Charakter haben, abgehandelt werden, die speziellen Indikationen erfahren bei der Besprechung der einzelnen Eingriffe eine gesonderte Würdigung.

Im allgemeinen liegt die *Indikation zur Operation* dann vor, wenn, soweit beurteilbar, *keine Aussichten bestehen, durch konservative Maßnahmen eine Beseitigung oder Sistierung des Krankheitsprozesses und der damit verbundenen Beschwerden bzw. eine Verminderung oder Behebung der vorhandenen Invalidität zu erzielen*. Aus dieser Formulierung ergibt sich, daß die Indikation recht dehnbar ist und nicht nur, wie oben schon geschildert, von der Einstellung des Patienten, sondern ebenso von der des behandelnden Arztes abhängig ist. Dem therapeutischen Optimismus des die konservative Behandlung leitenden Arztes wie demjenigen des Operateurs, ob berechtigt oder unberechtigt sei dahingestellt, kommt bei der Indikationsstellung die Hauptbedeutung zu. Selbstkritik des konservativen Therapeuten, genügende Ausbildung und Erfahrung in der opera-

tiven Behandlung der pcP sowie technisches Geschick beim Operateur vorausgesetzt, lassen sich doch heute schon Richtlinien für die Operationsindikation aufstellen. VAINIO unterscheidet absolute und relative Operationsindikationen.

Eine *absolute Indikation* stellen dar:

1. die drohende oder manifeste Sehnenruptur,
2. die drohende oder manifeste Nervenkompression,
3. störende Rheumaknötchen.

Wir möchten noch hinzufügen:

4. die Stabilisierung einer unstabilen subluxierenden Halswirbelsäule,
5. extreme Fehlstellungen, die die primitivste Pflege eines Patienten verunmöglichen (z. B. extreme Adduktionsfehlstellung der Hüften),
6. Resektion des Kieferknöpfchens bei totaler Okklusion der Zahnreihe mit Ernährungsschwierigkeiten (dieser Eingriff wird in der Regel nicht vom Orthopäden, sondern vom Kieferchirurgen ausgeführt).

Relative Indikationen sind

1. persistierende Synovitis, Tenosynovitis und Bursitis,
2. dauernde Schmerzen,
3. störende Steifheit,
4. Fehlstellung eines Gelenkes.

Eingriffe mit präventiv-kurativem Charakter, z. B. die *Synovektomie*, haben selbstverständlich nur dann Aussicht auf einen Dauererfolg, wenn sie *frühzeitig* durchgeführt werden, zu einem Zeitpunkt, wo Knorpel und Bandapparat des Gelenkes noch so weit erhalten sind, daß bei Entfernung der proliferierenden und infiltrierenden Synovialis ein normales oder nur leicht geschädigtes Gelenk zurückbleibt, das unter normalen Belastungsbedingungen durch Regeneration den leichten Schaden beseitigen kann. Sind nämlich Gelenkknorpel und Bandapparat stärker geschädigt, dann kann zwar durch die Synovektomie die arthritische Komponente des Leidens beseitigt werden, die fortschreitende Arthrose läßt sich aber auf die Dauer kaum vermeiden.

Die Orthopäden der Weltliteratur, die sich mit der operativen Behandlung der pcP beschäftigen, sind sich einig darüber, daß die Synovektomie so früh wie möglich, d. h. im Stadium 1

und 2, durchgeführt werden sollte (CLAYTON, FLATT, JAKUBOWSKI, MARMOR, MORI, STRAUB, VAINIO, VAUGHAN-JACKSON u. a. m.). *

An Rheumakliniken, wo Rheumatologen und Orthopäden Schulter an Schulter arbeiten (Heinola, Finnland und Warschau, Polen), wird der konservativen Therapie (in erster Linie der Goldkur) eine Chance von 2–4 Monaten eingeräumt. Wenn nach Ablauf dieser Zeit die Schwellung des Gelenkes und der sie begleitende Schmerz nicht verschwunden sind, wenn morgendliche Steifheit der Finger auf den oft übersehenen Befall der Sehnenscheiden, der Beuge- oder Strecksehnen hindeutet, wird die Synovektomie der geschwollenen Gelenke bzw. der Sehnen durchgeführt. Lokale Injektionen von Kortikosteroiden haben wegen der oft momentan frappanten Wirkung den Nachteil, den Zeitpunkt der Synovektomie hinauszuziehen, ohne eine Heilung bewirken zu können.

Aufgrund der vorliegenden Resultate muß wegen der vielversprechenden Wirkung die *Früh-synovektomie folgender Gelenke* und Sehnen gefordert werden:

1. Kniegelenke,
 2. Fingergrundgelenke (Metakarpophalangealgelenke = MP-Gelenke),
 3. Proximale Interphalangealgelenke der Finger (= PIP-Gelenke),
 4. Beuge- und Strecksehnen der Hand.
- Wiewohl technisch schwieriger, ist die Synovektomie folgender Gelenke zu empfehlen:
5. Oberes Sprunggelenk,
 6. Ellbogengelenk (meistens in Kombination mit einer Resektion des Radiusköpfchens),
 7. Handgelenk (meistens in Kombination mit einer Resektion des Ulnaköpfchens),
 8. Hüftgelenk (meistens in Kombination mit einer intertrochanteren Osteotomie und Myotomie).

* Stadieneinteilung der pcP nach STEINBROCKER, TRAEGER und BATTERMANN.

Stadium 1: Ev. Osteoporose, keine destruierenden Veränderungen im Röntgenbild.

Stadium 2: Osteoporose, ev. geringe Knochen- und Knorpeldestruktion im Röntgenbild.

Stadium 3: Osteoporose, Knorpel- und Knochendestruktion im Röntgenbild; klinisch: Subluxation, ulnare Deviation usw.

Stadium 4: Osteoporose, Knorpel- und Knochendestruktion im Röntgenbild, knöcherne Ankylose; klinisch: Veränderungen noch schwerer als im Stadium 3, fibröse oder knöcherne Ankylose.

Die Mehrzahl dieser Synovektomien werden nicht als isolierte Eingriffe an einem Gelenk, sondern gleichzeitig an mehreren Gelenken (z. B. mehreren Fingergelenken) oder in Kombination mit Weichteiloperationen (z. B. Sehnenoperationen, Bandrekonstruktionen usw., s. unten) durchgeführt.

Dort wo eine vertrauensvolle enge Zusammenarbeit zwischen Rheumatologen und Orthopäden besteht, hat der bei der Operation anwesende Rheumatologe Gelegenheit, die wahre Größe des Schadens an den betroffenen Gelenken zu beurteilen und Vor- bzw. Nachteile des wechselnden Zeitpunktes der Operation abzuschätzen. Erfolgt die Zuweisung zur Operation spät, dann wird der Eingriff schwieriger, die Komplikationsmöglichkeiten (postoperative Versteifung) steigen und es läßt sich bestenfalls ein Teilerfolg erzielen (Ausschaltung der Arthritis, Verbleiben der Arthrose). Beurteilt der Rheumatologe aufgrund der Ergebnisse bei ungünstigen Voraussetzungen den Wert der Operation, so ist er nur teilweise oder gar nicht befriedigt und mit ihm der Patient, der sich nicht mehr zu einer oft dringenden und aussichtsreichen Operation an einem anderen Gelenk entschließen wird.

So ruht denn nicht nur in den Händen des Operateurs, sondern in nicht geringerem Maße in denjenigen des Rheumatologen die schwere Verantwortung, durch seine Indikationsstellung die Weichen zum Erfolg oder Mißerfolg zu stellen. Aufgabe des Orthopäden aber ist es, den zuweisenden Arzt durch Demonstration operierter Patienten über die Möglichkeiten der operativen Behandlung zu orientieren und Vor- und Nachbehandlung in enger Zusammenarbeit mit dem Rheumatologen durchzuführen.

Geht aus dem Gesagten eindeutig die Indikation zur Frühsynovektomie hervor, so ist andererseits die Entscheidung überaus schwierig, welcher Zerstörungsgrad eines entzündlich veränderten Gelenkes noch eine Synovektomie aussichtsreich erscheinen läßt, wo die Grenze zwischen den als präventiv-kurativ bezeichneten und den rekonstruktiven Eingriffen liegt, wann, praktisch gesprochen, die Synovektomie allein oder kombiniert mit einer Arthroplastik durchgeführt werden soll. Die Grenze ist nicht scharf zu zeichnen, sie variiert mit dem Temperament und den persönlichen Erfahrungen des

Operateurs, wie auch mit dem Alter und der Einstellung des Patienten. Kompromißlösungen sind in diesen Fällen meist unumgänglich. Ein Beispiel soll dies erläutern: Es handle sich um eine Frau von 50 Jahren mit ausgedehntem Befall beider Hände. Die Grundgelenke der Finger sind schmerzhaft geschwollen, die Finger weichen nach ulnar ab, es liegt nur eine leichte Subluxation der Grundgelenke vor. Röntgenologisch bestehen schon erhebliche Usuren der Gelenkkörper, der Gelenkknorpel ist nur noch als dünne, mehrfach durchbrochene Schicht vorhanden. Die Funktion der Hand ist bei Anwendung von schmerzstillenden Mitteln noch erstaunlich gut, alle Verrichtungen im Alltag sind noch möglich. Aus der Aktivität des Prozesses und der bereits eingetretenen Deformierung der Gelenkkörper müssen wir sicher mit einer fortschreitenden Zerstörung und mit zunehmendem Funktionszerfall rechnen. Die Synovektomie der Metakarpophalangeal (MP)-Gelenke, kombiniert mit der Reposition der luxierten Strecksehnen, wird nicht mehr imstande sein, ein normales Gelenk zu schaffen, sie vermag nicht einmal mit Sicherheit einen Rückfall der Deformität (ulnare Abweichung) zu verhindern. Es besteht anderseits die Gefahr einer partiellen, postoperativen Versteifung der operierten Gelenke mit Verschlechterung der Fingerfunktion. Der Gewinn würde nur in der Reduktion, bestenfalls der Beseitigung der Schmerzen bestehen, vielleicht auch in einer Verzögerung des Zerstörungsprozesses. Die Patientin hätte mit der Möglichkeit einer Reoperation im Sinne einer Arthroplastik zu rechnen. Andererseits kann im günstigen Fall eine schmerzfreie, normale Funktion trotz der fortgeschrittenen Gelenkzerstörung nach der Synovektomie eintreten.

Die Frage, die niemand mit Sicherheit beantworten kann, lautet: Lohnt es sich zu operieren, solange die Handfunktion gut ist und, bejahendenfalls, soll noch eine Synovektomie allein riskiert oder aber gleich zur Arthroplastik geschritten werden, selbst wenn dadurch die Handfunktion etwas schlechter als vor der Operation würde? Sowohl eine positive wie eine negative Einstellung zur Operation ließe sich in diesem Stadium 3 der Krankheit begründen, wo die Operation zwar die alleinige Chance zur Besserung bietet, ein eindeutiger Erfolg aber nicht

mit genügender Sicherheit erwartet werden kann.

Oft veranlassen starke, den konservativen Behandlungen trotzen Schmerzen den Patienten, eine Funktionseinbuße allenfalls in Kauf zu nehmen, oft ist es – und dies besonders bei Frauen – mehr der Wunsch nach einer *ästhetischen Korrektur* der Handdeformität, der den Entschluß zum Eingriff reifen läßt. *Schmerz* und *Funktionsstörung* sind die Grundpfeiler der Operationsindikation bei der pcP, die *ästhetische* Indikation muß in jedem Fall mit großer Reserve gestellt werden, sie darf in Zweifelsfällen den Stichentscheid geben und kann auch als *soziale* Indikation in bestimmten Berufen und Stellungen (Repräsentationspflichten) an Bedeutung gewinnen. Das bloße Vorhandensein einer Fehlstellung, an die der Patient gut adaptiert ist, darf keinesfalls als Indikation zur Operation gewertet werden.

So eindeutig die Indikation zu präventiv-kurativen Eingriffen im Frühstadium (Stadium 1 und 2) der Krankheit ist, so schwierig kann sie in fortgeschrittenen Fällen (Stadium 3) sein. Hier sind wir meistens gezwungen, dem Fortschreiten der Krankheit zuzusehen, bis der Kranke, durch Schmerzen und Funktionseinbuße zermürbt, für den Eingriff psychologisch reif geworden ist. Im Stadium 4 der Krankheit, d. h. bei weitgehender oder vollständiger Zerstörung eines Gelenks mit Luxation oder Versteifung wird die Indikation wieder eindeutiger. Die Eingriffe haben rekonstruktiven oder kombinierten Charakter. Hier läßt sich in der Regel nur gewinnen, hier sind auch die Behandlungserfolge am eindrucklichsten. Es sind die Fälle, wo der Arzt dem Patienten als Lebensspender erscheint, wenn er ihn aus den Fesseln eines mehrjährigen Fahrstuhldeins befreit und gehfähig macht, oder wenn er dem Hilflosen die Möglichkeit verschafft, sich selbst zu besorgen. In diesem Stadium bringt auch ein kleiner Gewinn viel Segen. Chronisch deprimierte, passiv erscheinende Patienten wandeln sich oft zu aktiv mitwirkenden, optimistisch eingestellten Menschen, die freudig Hand bieten zu weiteren rekonstruktiven Maßnahmen. Arthroplastiken steifer oder schmerzhaft zerstörter Ellbogen-, Finger-, Zehen-, Knie- und Hüftgelenke, Sehnenplastiken im Handbereich, Arthrodesen in Funktionsstellung an Hand-, Knie-, Fuß- und

Schultergelenken gehören zu den dankbarsten Eingriffen, wobei selbstverständlich weitere Faktoren (Zustand der benachbarten oder gegenseitigen Gelenke, der Muskulatur usw.) berücksichtigt werden müssen. Eine Normalisierung der Funktion ist in derart schweren Fällen nicht zu erwarten. Mit Restbeschwerden und einer gewissen Behinderung muß der Patient sich abfinden, und er wird es um so leichter tun, je schwerer sein präoperativer Zustand war. Photographien oder Filme, die die Deformität und gestörte Funktion vor der Operation im Bild festhalten, dienen nicht nur der wissenschaftlichen Dokumentation, sie helfen auch dem Gedächtnis allzu anspruchsvoller Patienten wirksam nach. *Alter und Beruf* sind weitere bedeutende Faktoren, die die Indikationsstellung beeinflussen. Der junge Mensch mit zahlreichen Verpflichtungen in Familie und Gesellschaft wird rascher zur Operation drängen als der vom Kampf ums Dasein befreite, ältere Mensch. Die unterschiedlichen Belastungen im Beruf (sitzend oder stehend, Art der manuellen Tätigkeit) bewirken bei gleichem Zerstörungsgrad der Krankheit im einen Fall unerträgliche, im anderen leichte Schmerzen; dieser Unterschied beeinflußt die Entscheidungen des Patienten, aber auch seine Ansprüche an den Erfolg.

Kontraindikationen

Bis vor wenigen Jahren stützte sich die negative Einstellung von Orthopäden, Rheumatologen und Internisten einer operativen Behandlung der pcP gegenüber auf die nirgends belegte, aber konsequent übernommene Ansicht, pcP-Patienten dürften so lange nicht operiert werden, als der Krankheitsprozeß aktiv, die Blutsenkungsreaktion dementsprechend hoch sei. Man fürchtete sich vor Komplikationen, vor allem aber vor der Auslösung eines akuten Schubes. So wartete man ab, bis die Krankheit ausgebrannt war, was bei den früher beschränkten konservativen Therapiemöglichkeiten meistens gleichbedeutend war mit Resignation. Seither ist an tausenden von Beispielen (AUFRANC, CLAYTON, FLATT, LARSON, MARMOR, SMITH-PETERSEN, VAINIO u. a. m.) gezeigt worden, daß diese Auffassung falsch war und nie ein frischer Schub der Operation zur Last gelegt werden

konnte. Aktivität der Krankheit und hohe Senkung sind keine Kontraindikationen, man wird lediglich in einer akuten Schubsituation den Eingriff hinausschieben. Auch der bei pcP-Patienten oft beobachtete *reduzierte Allgemeinzustand* ist heute sowenig wie ein fortgeschrittenes *Alter* ein absolutes Veto gegen ein operatives Vorgehen. Moderne Narkosetechnik, Blutersatz und medikamentöse Schockmittel erlauben das Operationsrisiko auf ein Minimum zu reduzieren, Antikoagulantien und Antibiotika lassen uns wirksam allfällige Komplikationen beherrschen. Da andererseits die bei pcP durchgeführten Operationen nicht lebenswichtige Eingriffe sind, müssen ein *stark reduzierter Allgemeinzustand* und *hohes Alter* als Kontraindikation für größere Eingriffe gelten, eine relative Kontraindikation besteht für kleinere und mittlere Eingriffe, die in Lokalanästhesie durchgeführt werden können.

Kardiovaskuläre Krankheiten und solche der *Atmungsorgane* müssen als Kontraindikation gleich wie in der *Allgemeinchirurgie* bewertet werden, bzw. eher strenger, nachdem die pcP-Operationen nicht auf vitalen Indikationen basieren. Eine gründliche kardiale Voruntersuchung ist um so mehr angezeigt, als sowohl Perikarditis wie Myokarditis relativ häufige Befunde bei der pcP darstellen (ENDERLIN, FASSBENDER, LIPSCOMB, UEHLINGER, CATHEART u. SPODICK). In einem recht hohen Prozentsatz besteht bei pcP-Patienten das Bild der *Amyloidose* (LAINE, RITAMA, VAINIO fanden auf 289 Rektumbiopsien bei 28,7% eine sichere Amyloidose, bei 19% Verdacht auf Amyloidose. Über eine Häufung der Amyloidosebefunde berichtete auch FASSBENDER. KOCHER faßt diese Amyloidbildung ebenfalls als Folge einer Antigen-Antikörper-Reaktion auf.) Auch sie bedeutet keine Kontraindikation, solange Leber- und Nierenfunktion genügen.

Oft wurde der pcP eine schlechte *Wundheilungstendenz* nachgesagt. Wir konnten sie nicht nachweisen und fanden auch bei anderen Autoren keine diesbezüglichen Angaben. Im Gegenteil beobachteten wir bei unseren eigenen Fällen mit ausgesprochen „welk“ erscheinender Haut eine ausgezeichnete Wundheilung, die Narben verschwanden oft innerhalb kürzester Zeit bis auf einen kaum mehr sichtbaren feinsten weißen Strich. (Die Beobachtung ei-

ner mit fortschreitender Krankheit zunehmend sich verdünnenden, atrophischen Haut wurde von LETHINEN u. TELKKÄ 1954 mitgeteilt.) Selbst bei Patienten, die unter *langfristiger Cortisonmedikation* standen, ließ sich keine eindeutige Störung der Wundheilung nachweisen; auch die Gefahren der NNR-Insuffizienz sind bei Cortisonmedikation vor und nach Operation unbedeutend. Die Beobachtung von zwei Fällen, die viele Monate nach der Spitalentlassung an einem Ulcus duodeni verbluteten, bildet Anlaß, die Frage einer relativen Kontraindikation bei schwersten Formen der pcP aufzuwerfen. Es handelt sich in der Regel um Patienten, die jahrelang bettlägrig und hilflos waren, meistens über lange Zeit oder auch dauernd unter Cortisonmedikation standen. Die körperliche Belastung entspricht bei diesen Fahrstuhlpatienten vor einer Operation einem absoluten Minimum. Herz und Kreislauf haben sich an diese Situation adaptiert. Wenn durch mehrere Operationen solche Patienten gehfähig und selbständig werden, dann steigern sich in kurzer Zeit die Ansprüche vielleicht über das Maß einer physiologischen Adaptationsfähigkeit. Wir haben es mit einer Streßsituation zu tun, der ein jahrelang mit Cortison behandelter Patient und ein peri- oder myokardisch verändertes Herz nicht gewachsen sind. Ein bereits vorliegendes oder vielleicht vernarbtes Ulcus beginnt wieder zu bluten, ohne daß die Diagnose rechtzeitig gestellt wird. In solchen Fällen ist eine gründliche Klärung der Herzkreislaufverhältnisse angezeigt, sowie die strenge Überwachung hinsichtlich allfälliger Insuffizienzerscheinungen in der postoperativen Zeit. Die Frage des Einflusses von Cortison auf die Bildung von Sehnenadhäsionen und die Sehnenheilung ist in einer eingehenden experimentellen Studie von CARSTAM 1953 behandelt worden. Er fand, daß parenteral verabreichtes Cortison die Bildung von Sehnenadhäsionen

in der Umgebung eines traumatisierten Extensor hallucis longus bei der Ratte unterdrückte, ohne daß die Kontinuität verlorenging. Dosen von Cortison, die genügten, um Adhäsionen einer traumatisierten Extensor-hallucis-longus-Sehne zu verhindern, beeinflussten wiederum nicht nennenswert die Heilung einer gegenseitig genähten Achillessehne, sofern die Entspannung der Sehne während ihrer Heilung gesichert blieb. Wir selbst können aufgrund unserer eigenen Befunde bestätigen, nie eine Wund- oder Sehnenheilungsstörung bei unseren Patienten beobachtet zu haben, die der Cortisonmedikation hätte zur Last gelegt werden können (KUHN, MARMOR, POTTER u. a. m.). So bleiben als Kontraindikation nur die *negativistische Psyche*, die *mangelnde Mitarbeit* oder eine *Begehrungsneurose* des Patienten Versicherungen gegenüber. Daneben gibt es lokale Kontraindikationen gegen bestimmte Eingriffe, die sich gegen die Art des Eingriffes, eine bestimmte Technik, eine Kombination oder Reihenfolge von verschiedenen Eingriffen richtet. Dies zu besprechen ist Aufgabe der weiteren Abschnitte.

Zusammenfassend können folgende Kontraindikationen aufgestellt werden (nach VAINIO):

Absolute Kontraindikationen

1. Kardiovaskuläre Krankheiten
(gleich wie in der Allgemeinchirurgie)
2. Krankheiten der Atmungsorgane
3. Hohes Alter und schwerste Polyarthrit
4. Fehlende Mitarbeit des Patienten

Relative oder keine Kontraindikationen

1. Amyloidose
2. Schwere Deformitäten bei guter Adaptation des Patienten
3. Cortisontherapie
4. Hypercortisonismus
5. Die aktive pcP stellt keine Kontraindikation dar, Knochen- und Wundheilung sind normal.

Vor- und Nachbehandlung

Vorbehandlung

Allgemeine Vorbehandlung

PcP-Patienten benötigen die gleiche Vorbereitung wie andere Kranke mit Affektionen des Bewegungsapparates. Eine gründliche internistische Abklärung ist bei dem oft angegriffenen Allgemeinzustand besonders indiziert und hat vor allem auch mit dem Vorhandensein einer Amyloidose zu rechnen. Besondere Beachtung verdienen Patienten, die über längere Zeit NNR-Präparate erhalten haben. Bei Aufnahme der Anamnese muß gezielt danach gefragt werden. Steht der Patient immer noch unter Steroidmedikation, so ist diese aufrechtzuerhalten. Am Tag vor der Operation empfiehlt sich bei allen Patienten, die während längerer Zeit Cortisonpräparate erhalten haben, die Verabreichung einer Dosis von 100 mg *Hydrocortison*; am Operationstag soll diese Dosis auf 200 mg erhöht, am 1. postoperativen Tag auf 100 mg und am 2. postoperativen Tag auf 50 mg reduziert werden. Ab 3. Tag ist nur bei Patienten, die in der Zeit vor der Operation unter Cortison standen, die weitere Verabreichung der Erhaltungsdosis angezeigt (dieses Schema wird von CLAYTON, FLATT, VAINIO und anderen empfohlen). Auf eine routinemäßige Abschirmung der Patienten mit Antibiotika verzichten wir, um die Gefahr des Hospitalismus nicht zu erhöhen. Die vor der Operation verwendeten, beim Patienten erprobten Medikamente sollen nach Mög-

lichkeit weiter verabreicht werden. Dies betrifft in erster Linie die Analgetika (*Ponstan*, *Iromin*, *Palaprin* usw.), oder Antiphlogistica (*Butazolidin*, *Tanderil*, *Indocid*) sowie eine bereits begonnene Basistherapie (*Gold*, *Resochin* usw.), die konsequent fortgeführt wird.

Lokale Vorbehandlung

In der Klinik Wilhelm SCHULTHESS wird die Vorbereitung des Operationsgebietes am Tag vor der Operation durch ein Seifenbad eingeleitet. Wenige Stunden vor der Operation erhält der Patient ein Desamon-Vollbad, worauf das zur Operation vorbereitete Gebiet mit farblosem Merfen angestrichen und steril eingepackt wird. Der Patient kommt in ein Bett mit steriler Bettwäsche und vor dem Operationssaal in ein Zimmer mit UV (Steril-Air)-Bestrahlung. Diese Maßnahmen dienen vor allem auch der Vermeidung einer Verschleppung von Keimen der Abteilungen in den Operationssaal und der Bekämpfung des Hospitalismus. Die gerade bei Polyarthritis zufolge Steifheit benachbarter Gelenke (Finger, Zehen, Hüften) gehäuft beobachteten intertriginösen Exantheme und interdigitalen Oidiomykosen erfordern vorgängig jeder Operation eine Sonderbehandlung. Über die Vorbehandlung eines Gelenkes durch Redressionsschienen s. S. 20.

Nachbehandlung

Die Nachbehandlung unterscheidet sich von derjenigen anderer Operationen nur hinsichtlich der Hydrocortisonverabreichung (s. Vorbehandlung). Routinemäßig geben wir, ausgenommen in Fällen mit eindeutiger Kontraindikation (Ulcus ventriculi, duodeni, Leberschaden), Tanderil 2mal 250 mg als Suppositorien für 4

Tage nach der Operation. Mit Vorteil wird dieses Medikament schon 2 Tage vor der Operation in gleicher Dosierung abgegeben (ALLGÖWER, GRUBER). (Bei Kindern beträgt die Dosierung 200–300 mg pro die). Mit dieser Maßnahme verringern wir vor allem bei den häufigen Handoperationen die Ödemereitschaft

und erleichtern durch Schmerzreduktion die Frühmobilisierung. Ab 5. Tag wird bei allen mehr als 20jährigen Patienten die Thromboseprophylaxe mit Sintrom durchgeführt. Eine Ausnahme machen erwachsene Patienten, die nach einem kleinen Eingriff schon in den ersten Tagen nach der Operation aufstehen können. Die Verabreichung von Schmerzmitteln in genügender Menge ist besonders in den ersten postoperativen Tagen angezeigt und sollte auch später zur Vermeidung der die Nachbehandlung oft empfindlich störenden Schmerzen in den operierten und in Nachbargelenken fortgesetzt werden. Als recht wirksam und relativ harmlos haben sich Ponstan, Iromin und Palaprin bewährt.

Für die *lokale Nachbehandlung* empfiehlt sich in erster Linie die konsequente Hochlagerung des operierten Gliedes (vor allem bei Hand- und Fußoperationen). Ein Kompressionsverband über mehreren Wattekissen oder Schaumgummi für die ersten 2 Tage verhindert in den meisten Fällen bei gleichzeitiger Anwendung eines Saugdrains für 24–48 Stunden und der bereits oben erwähnten Maßnahmen das Auftreten störender Ödeme und erleichtert die Wundheilung. Die frühzeitige Erkennung und Aspiration von Hämatomen im Gelenk oder in den Weichteilen fördert die Wundheilung, vermindert aber auch Schmerzen und Infektionsgefahr. Entscheidend ist ferner die Frühmobilisierung aller Gelenke, die postoperativ nicht unbedingt einer Ruhigstellung (z. B. Arthrodesis, Sehnennähte) bedürfen. Diese Regel ist besonders beim Anlegen von Fixationsverbänden zu beachten, indem Gipsschienen nur soweit als unbedingt notwendig reichen sollen (z. B. bei Fixationsbedürfnis der Fingergrundgelenke: Freilassung der Interphalangealgelenke). Die vor der Operation an den nicht operierten Gelenken angewendeten Maßnahmen (physikalische Therapie, insbesondere aktive und passive Bewegungstherapie) werden zum Nachteil des Patienten oft vergessen. Besonders sorgfältig ist auf die richtige Lagerung des Patienten und die Verhütung von schmerzbedingten Fehlstellungen zu achten. Es ist kein Gewinn, wenn der Operateur das Hüftgelenk saniert, gleichzeitig aber zuläßt, daß sich das Kniegelenk in einer Beugefehlstellung fixiert (MARMOR u. UPSHAW). Von den zahlreichen

physikalisch-therapeutischen Anwendungen haben sich in der Nachbehandlung operierter Gelenke besonders Lehm- und Paraffinpakungen bewährt. Bewegungsbäder mit einer Wassertemperatur von 32–35° erleichtern die Mobilisierung; dasselbe gilt für Handbäder.

Besonderen Wert legen wir auf die systematische Förderung der Muskelkraft, vor allem von Muskeln, deren Aufgabe es ist, vorübergehend ruhiggestellte Gelenke zu bewegen. Dies erfolgt durch isometrische Spannungsübungen. Bei Muskeln, die zufolge monate- oder jahrelanger Steifheit eines Gelenkes (z. B. knöchern ankylosiertes Ellbogen- oder Hüftgelenk) hochgradig atrophisch sind, vermittelt die Elektrogymnastik dem Patienten wieder das Bewegungsgefühl. Diese Übungen werden mit dem Patienten vorteilhaft schon vor der Operation systematisch durchgeführt. Die Heilgymnastik ist täglich anzuwenden, einerseits unter direkter Führung durch die Physiotherapeutin, andererseits in häufigen kurzen Sitzungen durch den Patienten selbst, wobei Gewichtszüge, Pullingformer usw. am Bett selbst installiert werden können.

Die *Beschäftigungstherapie* läßt sich bei pcP besonders erfolgreich und vielseitig zur Anwendung bringen. Leichte Arbeiten kann der Patient auch ohne Assistenz der Therapeutin durchführen, sie dienen einerseits der funktionellen Ertüchtigung, andererseits dürfen wir ihren Wert als ablenkende Beschäftigung gerade bei der pcP nicht unterschätzen. Mit Vorteil werden in der Beschäftigungstherapie Arbeiten durchgeführt, die auch im Alltag nützlich sind, wie Arbeiten an Näh- oder Strickmaschine, Spinnrad usw.

Besondere Bedeutung kommt der *Selbsthilfe* (Essen, sich waschen, an- und ausziehen, Toilette) des Patienten in der Nachbehandlungsperiode zu. Die vorhandenen Möglichkeiten zu testen, die notwendigen Hilfsgeräte zu beschaffen und zu improvisieren (Abb. 8), ist Aufgabe der Beschäftigungstherapeutin, die diese nur in engem Kontakt mit dem Arzt und im guten Einvernehmen mit der Abteilungsschwester erfüllen kann. Der kleinste Erfolg auf dem Weg zur Selbständigkeit ist für den Patienten und für alle, die sich um ihn bemühen, ein besonders wirksamer Ansporn, der die weiteren Bemühungen erleichtert.

Orthopädische Behelfe finden bei der pcP als Schienen verschiedenster Art Anwendung, sei es,



Abb. 8. Die wichtigsten Selbsthilfen für den Polyarthritiker, a) zum Essen, b) zum Kämmen, c) um sich zu waschen, d) um Knöpfe zu schließen, e) g) h) zum Ergreifen von Gegenständen vom Boden, aus dem Kasten usw., f) zum Anziehen von Strümpfen

um einer Deformität frühzeitig vorzubeugen oder eine erreichte Stellung zu halten (*statische oder starre Schienen*) oder um eine weitere Korrektur, bzw. eine Gelenkmobilisierung mit unterschwelligen Kräften zu erreichen (*dynamische Schienen*).

Die *statischen oder starren Schienen* (Abb. 9 d u. f) bestehen in der Regel aus Gips, Aluminium, leichten starren oder halbstarren Kunststoffen wie Ortholen, Plexidur, Bofors u. a.

Die *dynamischen Schienen* (lively splints) (Abb. 9 a-c, e) sind meistens Leichtmetall-Draht-Konstruktionen, die mit Gummizügen versehen werden, oder auch Lederhandschuhe, speziell zugeschnittene Fingerlinge (BUNNELL u. HOWARD, CLAYTON, FLATT, ISELIN, MARMOR u. SOLLARS, ROSE u. KENDELL).

Nicht selten besteht die Notwendigkeit, eine Fehlstellung vor Durchführung einer Opera-

tion bestmöglich durch Schienen zu korrigieren. Dies gilt zum Beispiel für Kniesynovektomien oder leichtere Beugefehlstellungen der proximalen Fingerinterphalangealgelenke. Da ein häufiger Wechsel im Sinne von Etappenverbänden notwendig ist, verwenden wir in der von SWAIM u. KUHN, HERBERT u. a. angegebenen Weise Gips. Die Wirksamkeit der Gipsschiene ist größer, wenn zirkuläre Verbände in bestmöglicher Korrektur angelegt und zu Schienen aufgeschnitten werden. Dies erlaubt eine wirksamere Redression und die gleichzeitige Anwendung von Bewegungs- und physikalischer Therapie. Es kann nicht genug betont werden, daß die Wirksamkeit orthopädischer Schienen als vorbeugende Behelfe in den Frühstadien ungleich größer ist als in den Spätstadien, wo die Deformität durch irreversible Schädigungen nur so lange korrigiert bleiben, als die Schiene getragen wird. Dies gilt besonders für Fingerschienen ge-

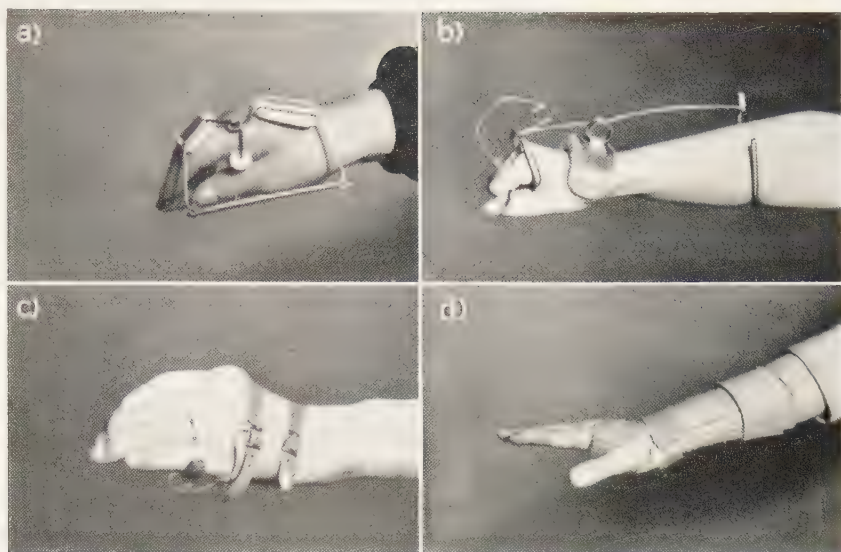


Abb. 9. a) Knuckle-bender-Schiene zur dosierten passiven Beugung der MP-Gelenke. b) Handschiene (Tuck) zur Streckung von Handgelenk und MP-Gelenken. Die Schiene dient der passiven Redression und der aktiven Übungsbehandlung. c) dynamische Schiene gegen die ulnare Abweichung der Finger. d) Statische Handschiene aus Ortholen zur postoperativen Fixation des Handgelenks in der gewünschten Funktionsstellung



Abb. 9e



Abb. 9f

Abb. 9. e) Reverse Knuckle-bender-Schiene zur Streckung des PIP-Gelenks (Knopflochdeformität)
f) Statische Fußschiene aus Ortholen mit retrokapitaler Pelotte und filzgepolstertem Klettenverschluß über den Zehen, der diese plantarwärts drückt (nach Operation von CLAYTON)



Abb. 10. Polyarthritiker-Krückstock



gen die Knopfloch- oder Schwanenhalsdeformität, bei ulnarer Abweichung der Finger (FLATT). *Stockhilfen* müssen oft den individuellen Bedürfnissen angepaßt, Prototypen entsprechend abgeändert werden (Abb. 10). Der orthopädische Maßschuh, bzw. der abgeänderte Konfektionsschuh spielt auch beim operierten pcP-Fuß eine bedeutende Rolle. Hüftoperierte profitieren schon frühzeitig von Spezialstühlen (Abb. 11), die nach Eingliederung ins Erwerbsleben als Arbeitsstühle Verwendung finden können.

Abb. 11. Spezialstühle für Hüftbehinderte

Anästhesie

Die moderne Narkosetechnik bedeutet auch für gebrechliche und alte pcP-Patienten keine nennenswerte Belastung. Die richtige Vorbehandlung (s. oben) und ein durch exakte Messung dem wirklichen Blutverlust gerecht werdender Blutersatz sind wesentliche Voraussetzungen für eine wirksame Schockbekämpfung.

Hüft-, Schulter- und Wirbelsäulenoperationen führen wir immer in Allgemeinnarkose durch. Für die peripheren Operationen im Bereich der oberen und unteren Extremität haben wir in Anlehnung an die guten Erfahrungen in orthopädischen Spezialkliniken für Rheumakranke in letzter Zeit vermehrt Lokalanästhesien angewendet. Da diese auch die Anwendung der für die meisten Eingriffe notwendigen Blutleere erlauben, wird ein gegen die Lokalanästhesie früher oft ins Feld geführtes Argument hinfällig.

An der oberen Extremität hat sich die *axilläre Leitungsanästhesie* (HIRSCHEL) besonders bewährt. Sie ist in der Anwendung einfacher und im Effekt sicherer als die klassische supraklavikuläre Plexusanästhesie (KULENKAMPF).

Technik: Axillär auf Höhe des Deltoideusansatzes oder leicht proximal davon stechen wir auf die Gefäßnervenscheide ein, die sich durch Palpierung des Arterienpulses leicht lokalisieren läßt. Vor der Arterie liegen der N. musculocutaneus, medianus und ulnaris, dorsal und mehr lateral der N. radialis. Sobald der Patient einen eindeutig elektrisierenden und in die Finger ausstrahlenden Schmerz angibt oder aber Arterienblut in die Spritze fließt, wird die Nadel unter Aspiration leicht zurückgezogen; es folgt die Injektion von 10 ml 1%iger Xylocainlösung mit Adrenalin. Der N. radialis wird durch Verschiebung und Tieferstechen der Nadel nach dorsal aufgesucht und durch 5–10 ml der gleichen Lösung anästhesiert. Bis zum Wirkungseintritt vergehen oft 20–30 Minuten; er tritt rascher ein, wenn wir handbreit distal der Einstichstelle vor Einführen der Nadel einen Stau-

schlauch anlegen, der den Abfluß des Mittels in der Gefäßnervenscheide nach distal verhindert (JAKUBOWSKI, VAINIO). Die Wirkungs-dauer beträgt 1½–2 Stunden. An der unteren Extremität wenden VAINIO und JAKUBOWSKI mit Erfolg die *Ischiadicusblockade*, kombiniert mit einer *Anästhesie des N. cutaneus femoris lateralis*, an. Der Ischiasnerv wird bei seinem Austritt aus dem Foramen ischiadicum, der N. cutaneus femoris lateralis medial der Spina iliaca ventralis mit 1%iger Xylocainlösung anästhesiert.

In letzter Zeit haben wir in zunehmendem Maße an der oberen Extremität die *intravenöse Regionalanästhesie* angewendet. Von BIER schon 1908 für Operationen an den Gliedmaßen angegeben, geriet dieses Verfahren lange Zeit in Vergessenheit und wurde erst wieder nach 1950 in England angewendet (BELT, HOLMES).

Unsere *Technik* entspricht der von AUERGER u. DENECKE angegebenen, mit dem Unterschied, daß wir statt ½%iges Lidocain, Xylocain verwenden. Folgendes Vorgehen ist zu empfehlen: Einführen einer Infusionskanüle intravenös am Vorderarm oder an der Hand, Anlegen der Blutdruckmanschette möglichst proximal am Oberarm und Bestimmung der Blutdruckwerte. Injektion einer Testdosis von 1–2 ml Xylocain, wodurch eine Überempfindlichkeit auf dieses Mittel ausgeschlossen werden soll. Fehlen in den folgenden Minuten Zeichen einer Allergie, so wird die Nadel gut befestigt, der Arm hochgehalten und sorgfältig ausgewickelt, ohne die Lage der Nadel zu gefährden. Die Blutdruckmanschette wird auf einen Wert, der ca. 50 mmHg über dem systolischen Druck liegt, aufgepumpt. Injektion von 60 ml ½%iger Xylocainlösung und Entfernung der Nadel. Bei Operationen an der Hand empfiehlt es sich, den Arm einige Zeit herunterhängen zu lassen. Bei unvollständiger Entleerung des Vorderarmes kommt es oft zu einer Marmorierung der Haut, was im allgemeinen nicht von Belang ist. Wo

eine störende venöse Stase verbleibt, empfiehlt sich das Anlegen einer sterilen Gummibinde im Operationsgebiet. Die Anästhesie tritt schon nach wenigen Minuten ein, während motorische Paresen nicht konstant auftreten. Da der Patient den Druck der Blutdruckmanschette als unangenehm empfindet, soll knapp distal davon in dem nun anästhetischen Sektor eine 2. Manschette angelegt und aufgeblasen werden, was uns erlaubt die obere Manschette zu entfernen. Die Wirkung der Analgesie klingt kurz nach dem Aufheben der Blutleere ab (nach AUBERGER 5–30 Minuten später). Dies bedeutet, daß der vollständige Verschuß der Wunde vor Aufhebung der Blutsperrung erfolgen muß. Zur Vermeidung einer stärkeren Nachblutung empfiehlt sich die Ligatur bzw. Koagulation aller Gefäße, die bei der Operation bewußt durchtrennt werden, ferner das Einsetzen eines Saugdrains und ein guter Kompressionsverband. Die Aufhebung der Blutleere soll fraktioniert innerhalb 1–2 Minuten erfolgen, damit nur kleine Mengen von Xylocain auf einmal in den Kreislauf eindringen. Die dabei auftretenden

subjektiven Erscheinungen (leichter Schwindel, Kopfweh) sind unbedeutend, zumal kein Adrenalin in der Lösung vorhanden ist. Die Sicherheitsvorkehrungen nach der Operation entsprechen denjenigen bei anderen Anästhesien, was auch für ambulante Operationen Geltung hat.

Der Vorteil dieser Methode, die wir bisher ausnahmslos ohne Komplikationen angewendet haben, liegt in der Einfachheit und der rasch eintretenden Wirkung. Ein Nachteil ist die auf die Dauer der Blutleere beschränkte Wirkungsdauer, was uns gelegentlich schon gezwungen hat, am Schluß der Operation eine kurzfristige Allgemeinnarkose anzuwenden.

Bei einwandfreier Narkosetechnik wird der Operateur mit Vorteil die Entscheidung darüber, ob Allgemein- oder Lokalanästhesie, dem Patienten überlassen. Bei Knochenoperationen, bei denen der nicht narkotisierte Patient oft für ihn unangenehme Geräusche beim Meißeln oder Herausstemmen eines Knochenfragmentes (z. B. bei einer Arthrodesen) vernimmt, empfiehlt sich wohl eher die Allgemeinnarkose, vor allem wenn mehrere Operationen in Aussicht stehen.

Bewertung der Ergebnisse der operativen Behandlung

Die Beurteilung der Wirksamkeit und damit des Wertes einer Behandlungsmethode stößt bei kaum einer anderen Erkrankung des Bewegungsapparates auf so große Schwierigkeiten wie bei der pcP. Die Gründe hierfür aufzuzeigen, heißt Mißverständnissen vorzubeugen und zu verhindern, daß wertvolle therapeutische Eingriffe in Mißkredit gebracht und deshalb fallengelassen, bzw. durch andere, nichterprobte, ersetzt werden. Besondere Bedeutung kommt der Tatsache zu, daß die Eingriffe in den meisten Fällen bei einem *progressiven Leiden* durchgeführt werden. Nur ausnahmsweise ist die Krankheit wirklich ausgebrannt, d. h., dürfen wir erwarten, daß der Zerstörungsprozeß vor unserem therapeutischen Aufbauwerk haltmacht. Dies erklärt, warum die Ergebnisse, anfänglich gut, sich mit der Zeit wieder verschlechtern können. So wissen wir, daß nach einer Synovektomie die Synovialis wieder regeneriert und sogar entzündlich erkranken kann (GSCHWEND, HOSFORD, KEY, SWATT, WOLCOTT). Ebenso ist eine rekonstruierte, spontan rupturierte Fingerstrecksehne keinesfalls gefeit vor dem in unmittelbarer Nähe am Handgelenk weiter proliferierenden synovialen Gewebe. Der Vergleich operierter Gelenke mit den nicht operierten analogen Gelenken der Gegenseite ist keineswegs ein zuverlässiges Kriterium zur Beurteilung des Operationsergebnisses. Dies hängt mit der Tatsache zusammen, daß uns der natürliche Verlauf der Krankheit an einem Gelenk so wenig bekannt ist wie die ihn beeinflussenden Faktoren (JONSSON, RAGAN). Die *Prognose der Krankheit* als Allgemeinerkrankung wie auch als lokales Geschehen ist *zu ungewiß*, als daß es statthaft wäre, vom Verhalten eines Gelenkes auf das andere zu schließen (KELLGREN, LAWRENCE und BERNDT). BASTOW fand es deshalb schwer, die Indikation zur Operation zu stellen, da man nicht mit genügender Sicherheit voraussagen könne, wie die Krankheit verläuft.

Mehr noch als der im Operationsgebiet al-

lenfalls aktiv bleibende Krankheitsprozeß gefährdet die *fortschreitende Zerstörung in Nachbargebieten* das Behandlungsergebnis. Jedes Gelenk ist nur Glied einer Kette, und so wird der Gebrauch einer noch so schön rekonstruierten polyarthritischen Hand hinfällig, wenn das Ellbogengelenk in ungünstiger Stellung versteift, und eine reparierte Sehne wird nutzlos, wenn das Gelenk, das sie bewegen sollte, durch Luxation oder Versteifung die Funktion verliert. Dies erklärt auch, warum die Ergebnisse gleichartiger Eingriffe sich schwer miteinander vergleichen lassen und noch so gut ausgedachte Funktionsteste beschränkten Wert haben.

Der Erfolg eines Eingriffes ist vor allem bei den sogenannten präventiven Operationen, wie der Synovektomie, stark abhängig vom *Ausmaß der im Zeitpunkt der Operation bereits vorhandenen Zerstörung*. Diesem Umstand trägt eine vorwiegend auf radiologischen Kriterien aufgebaute Stadieneinteilung nur in grober Weise Rechnung, sind wir Operateure doch immer wieder überrascht von der Geringfügigkeit radiologischer Zerstörung im Vergleich zu der intra operationem nachgewiesenen Wirklichkeit (Abb. 12a, b).

Die Synovektomie an einem Kniegelenk wenige Monate nach Krankheitsbeginn, bei welchem der Gelenkknorpel normal dick und intakt, der Bandapparat und die Menisken erhalten sind, kann im wahren Sinne als Präventiveingriff angesprochen werden. Anders wenn tiefe Usuren den subchondralen Knochen freilegen, der Bandapparat irreversibel überdehnt, die Menisken aufgefasert oder gelockert sind. Die Synovektomie hinterläßt in solchen Fällen ein Gelenk, das vielleicht frei von polyarthritischer Entzündung ist, auf die Dauer aber das Opfer einer mehr oder minder rasch fortschreitenden Arthrose sein wird. Überflüssig zu erwähnen, wie sehr vergleichende Untersuchungen verschiedener Kliniken oder von Patienten in angeblich gleichem Stadium der Krankheit einen

beschränkten Aussagewert haben. Neben dem progressiven Charakter der Krankheit erschwert das oft täglich *wechselnde Bild des Leidens* die Bewertung des Behandlungserfolges. Wer kennt nicht den Polyarthritiker, der heute weitgehend schmerzfrei seinen Alltagsverpflichtungen nachgehen kann und morgen schon von Schmerzen geplagt, steif und unbeweglich im Bett liegt? So kann ein Untersuchungsbefund vor und nach der Operation recht unterschiedlich ausfallen und ein Vergleich unmöglich sein. Das Ergebnis spiegelt, wie RAGAN sagt, den Zustand des Untersuchungstages wider.

Die große Bedeutung, die der *Schmerz* bei der Polyarthrititis, sei es für das allgemeine Wohlbefinden wie für die Funktion eines Gliedes besitzt, bringt es mit sich, daß der *subjektiven* Beurteilung des Operationserfolges durch den Patienten ebenso große Bedeutung wie objektiven Meßergebnissen zukommt. Ein objektiv nur unscheinbarer Gewinn bedeutet vielen Patienten eine bedeutende Erleichterung und rechtfertigt damit oft einen dem Außenstehen-

den übermäßig vorkommenden Aufwand. So vermag die Resektion des dorsal vorspringenden Ulnaköpfchens dem Patienten den vollen Gebrauch der Hand und zugleich eine schmerzfreie, im Alltag bedeutungsvolle Pro-/Supination des Vorderarmes wiederzugeben, ohne die Beweglichkeit des Handgelenkes, auf welches sich der Eingriff bezog, wesentlich zu verändern. Die Schwierigkeiten einer vergleichenden Untersuchung steigen aber gerade bei Einbeziehung dieser subjektiven Bewertung ins Unermeßliche an. Einerseits, weil die Mehrzahl der Patienten relativ rasch Schmerzen und Behinderung vor der Operation vergißt und andere, vor dem Eingriff nicht so sehr empfundene Beschwerden in den Vordergrund rückt, andererseits, weil die Ansprüche an ein operiertes Glied je nach Alter und Beruf erheblich variieren können. Auf die gerade bei Polyarthritikern häufig wechselnde, zu depressiver Verstimmung neigende Gemütsverfassung soll in diesem Zusammenhang ebenfalls hingewiesen werden.



Abb. 12a



Abb. 12b

Abb. 12. a) Radiologische Diagnose: leichtgradige posttraumatische Gonarthrose. Wirklicher Befund s. Abb. 12b. b) Bis auf den Knochen reichender Knorpeldefekt in der Hauptbelastungszone des Femurkondylus s. Abb. 12a

Operationen im Bereich des Schultergelenks

LAINÉ, VAINIO und PEKANMÄKI fanden bei 277 Patienten ihrer Klinik in 57% Schultersymptome. Veränderungen kommen am Gelenk selbst in Gestalt tiefer randständiger Usuren vor, die radiologisch sogar an eine Karies denken lassen (Abb. 13). Sie können sich so weit ausdehnen, daß eine totale Zerstörung des Gelenkes mit fibröser oder knöcherner Ankylose resultiert. Diese Versteifung erfolgt fast immer in einer Adduktionsstellung des Armes.

Häufig aber sind die paraartikulären Strukturen von der Krankheit betroffen, so die Sehne des langen Bizeps, was sich in einer Schmerzhaftigkeit im Sulcus bicipitalis äußert (Abb. 14). Die im Schultergelenkbereich besonders zahlreichen Bursae, vorab die Bursa subacromialis, können ebenfalls Sitz der Krankheit sein. Nicht selten findet sich eine Kommunikation zwischen einer großen Bursa subacromialis und dem Skapulohumeralgelenk. Die Größe solcher Bursae ist oft beachtlich, nicht selten sind sie aufgefüllt mit einer Unmenge von Reiskörnern (engl.: melon seed) (ANSELL u. ARDEN). Es ergibt sich daraus die Schwierigkeit, im Einzelfall zu entscheiden, wo die Ursache der Schmerzen liegt. Dies erklärt auch, warum die Indikationen zur operativen Behandlung des Schultergelenkes eng gesteckt sind. Seit SMITH-PETERSEN u. Mit-

arb. 1943 ihre Arbeit veröffentlichten und die nach SMITH-PETERSEN bezeichnete Akromioplastik als neue Behandlungsmethode einführen, hat sich auf dem Gebiet der Schulterchirurgie bei pcP nichts Wesentliches geändert. Schmerzen im Schultergelenk bewirken einen reflektorischen „Muskelspasmus“. Diese im Beginn als physiologisch zu bezeichnende Ruhigstellung des Schultergelenkes wirkt sich auf die Dauer negativ aus, da das Schultergelenk in Adduktionsstellung, also nicht in Funktionsstellung steif wird. Mit der Zeit wird auch der Kreislauf des ganzen Armes unter der Ruhigstellung leiden; der erhöhte Muskeltonus, sowie der Nichtgebrauch des Armes beeinträchtigen auch die Nachbargelenke. Muskel- und Knochenatrophie, Fibrose der Gelenkkapsel mit Bewegungseinschränkung der nicht bewegten Gelenke sind die Folge.

Fünf Eingriffe stehen bei der polyarthritischen Schulter zur Diskussion:

Akromioplastik oder Akromiektomie (SMITH-PETERSEN)

Synovektomie

Arthrodesen

Arthroplastik

Verschiedene Eingriffe.

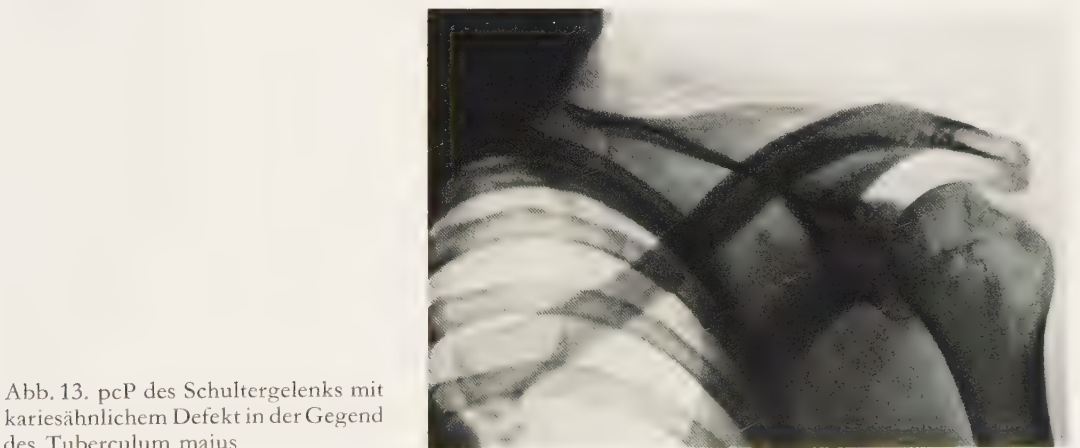


Abb. 13. pcP des Schultergelenks mit kariesähnlichem Defekt in der Gegend des Tuberculum majus

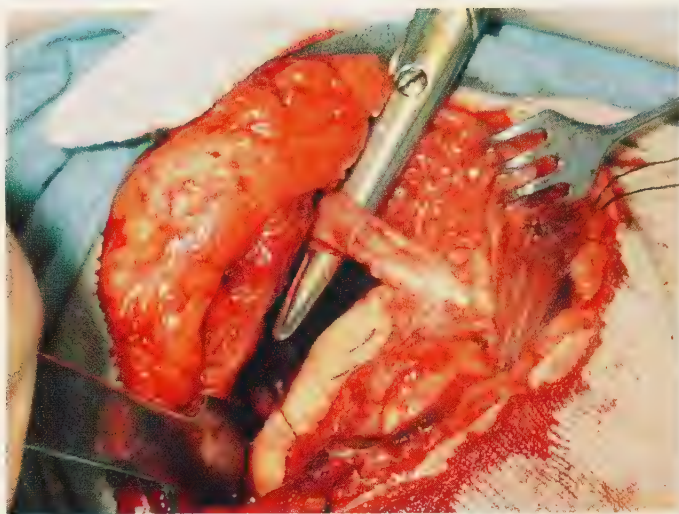


Abb. 14. pcP des Schultergelenks. Lange Bizepssehne von Synovialgewebe durchsetzt und aufgefaser

Akromioplastik oder Akromiektomie

Bestehen schwere Veränderungen medial des Tuberculum majus, sei es am Knochen, an der Rotatorenmanschette oder Bursa subacromialis, die wegen Auftretens starker Schmerzen die aktive Abduktion des Armes verunmöglichen und durch schmerzbedingte Muskelspasmen sogar die Mitbewegung des Schulterblattes blockieren, so kann durch die Akromiektomie oder Akromioplastik mehr Raum geschaffen werden. Nach partieller Entfernung des Akromions gleitet der Humeruskopf bei Abduktion – ohne daß schmerzhafte Kompressionserscheinungen an den veränderten Weichteilen (Rotatorenmanschette, lange Bizepssehne, Bursa) auftreten – unter dem weiter gewordenen Dach des Schultergelenkes (= Fornix humeri, gebildet durch das Akromion und Ligamentum coracoacromiale) durch. Wichtige Voraussetzung für die Akromioplastik ist eine genügende passive Beweglichkeit des Schultergelenkes (BASTOW, BLOCH-FISCHER). Mit der Akromiektomie wird vorteilhafterweise gleichzeitig auch die Entfernung der Bursa subacromialis, die Naht einer allfälligen Ruptur der Rotatorenmanschette und die Entfernung von Knochenvorsprüngen im Bereich des Tuberculum majus, die die Weichteile durch ihre scharfen Kanten schädigen könnten, vorgenommen (COZEN, LAW, DE PALMA). **Technik.** Nach dem Vorschlag von SMITH-PETERSEN verwenden wir einen Säbelschnitt (Abb. 15).

Der Patient wird intubiert in eine halbsitzende Stellung gebracht. Der operierte Arm muß frei beweglich abgedeckt werden. Ein kurzer Schnitt, knapp lateral des Akromioklavikulargelenks, wird vom Vorder- zum Hinterrand des Akromions geführt. Nach Freilegen des Akromions werden die Muskelfasern des M. deltoideus mit dem elektrischen Messer vom Akromionrand abgelöst. Knapp 1 cm lateral des Akromioklavikulargelenkes meißeln wir von vorne nach hinten, schräg von oben außen nach unten innen das Akromion durch. Der Unterrand des Akromions wird geglättet, eine verdickte Bursa subacromialis entfernt. Durch Rotieren des Armes läßt sich die Rotatorenmanschette gut überblicken. Genügt die Übersicht zur Beurteilung der Rotatorenmanschette oder der langen Bizepssehne nicht, kann die Inzision am ventralen Ende parallel zu den Fasern des M. deltoideus verlängert werden. Die Muskelfasern werden stumpf auseinandergedrängt, zur Vermeidung einer Läsion der Nervenäste des N. axillaris aber höchstens 4 cm distalwärts. Findet sich eine entzündliche Veränderung im Bereich der langen Bizepssehne, ist diese aufgefaser oder rupturiert, so wird sie mit Vorteil im gesunden Anteil gefaßt und entweder im Sulcus bicipitalis selbst oder am Korakoid vernäht. Der abgelöste M. deltoideus wird am verbleibenden Rest des Akromions transossär reinsertiert oder auch mit dem ste-



Abb. 15. Akromioplastik nach SMITH-PETERSEN:

A. Inzision. B. Mit dem Meißel wird das Akromion durchtrennt. C. Die Bursa subacromialis wird reseziert, wodurch die Rotatorenmanschette zur Inspektion freigelegt wird. (Aus CAMPBELL, Operative Orthopaedics, Mosby, St. Louis 1956)

hengebliebenen Lig. coraco-acromiale, bzw. dem Trapeziusansatz vernäht. WATSON-JONES und LAW führen die Resektion des Akromions durch das Akromioklavikulargelenk durch, was bei schweren und schmerzhaften Veränderungen zweifellos die beste Lösung ist.

Nachbehandlung. Lagerung des Armes in Abduktion im Bett, Vorderarm senkrecht aufgehängt. Aufstehen nach wenigen Tagen mit Abduktionsschiene. Nach 3–4 Tagen passive Elevation des Armes im Liegen. Nach Wundheilung, d. h. nach 12 Tagen, darf der Arm aktiv im Liegen und $2\frac{1}{2}$ bis 3 Wochen nach Operation gegen die Schwerkraft gehoben werden. SMITH-PETERSEN bezeichnete als Ziel seiner Operation die Verminderung der Schmerzen im Schulterbereich und dadurch Förderung der skapulothorakalen Beweglichkeit.

Ergebnisse. SMITH-PETERSEN: Von 11 Fällen mit schon bedeutenden röntgenologischen Gelenkveränderungen des Skapulohumeralgelenks war das Ergebnis bei allen gut bezüglich der Schmerzen, mäßig hinsichtlich der Gelenkfunktion. Am besten wurde die Beweglichkeit der Skapula beeinflusst. SMITH-PETERSEN empfahl daher die Operation früher, d. h. bei Nachweis einer Bursitis subacromialis vorzunehmen.

JAKUBOWSKI hat 5 Akromiektomien mit gleichzeitiger Entfernung der entzündlich veränderten

Bursa subacromialis (die meistens mit Kalkmassen gefüllt war) durchgeführt. In allen Fällen war danach die Schulter frei beweglich. Die Indikation zur Operation bildeten bei ihm starke Schmerzen und Bewegungseinschränkung beim klinischen Bild einer Periarthritis humeroscapularis.

Unsere persönlichen Erfahrungen mit der Akromioplastik beschränken sich auf 6 Fälle mit dem Bild einer Periarthritis humeroscapularis auf der Basis degenerativer oder posttraumatischer Verän-



Abb. 16. Status nach Akromioplastik bei schmerzhafter, periartikulär bedingter Schultersteife. Gleichzeitige Naht einer Ruptur in der Rotatorenmanschette. Die ältere Patientin kann den vorher schmerzhaft dem Körper anliegenden, scheinbar gelähmten Arm wieder heben. Es verbleibt ein im praktischen Leben unbedeutendes Defizit

derungen im Bereich des Tuberculum majus, der Rotatorenmanschette und Bursa subacromialis. In allen Fällen wurde die Akromioplastik nach der oben beschriebenen Technik durchgeführt. Das subjektive Ergebnis war in allen Fällen gut bis sehr

gut, indem alle Patienten weitgehend oder ganz beschwerdefrei wurden. Objektiv konnte eine weitgehend freie Beweglichkeit nachgewiesen werden. Die Einschränkung betrug höchstens 30–40° (Abb. 16).

Synovektomie

Die Synovektomie des Schultergelenkes findet in der Weltliteratur kaum Erwähnung. Der schwierige Zugang für eine subtotale Synovektomie, die überwiegende Bedeutung periartikulärer Veränderungen und die daraus sich ergebende Gefahr einer sekundären Schultersteife erklären diese Zurückhaltung. Die Synovektomie des Schultergelenkes bleibt vorläufig als

partielle Synovektomie jenen Fällen vorbehalten, bei denen im Rahmen einer anderen Schulteroperation das Gelenk eröffnet werden muß (synovektomie partielle, MICHOTTE). ANSELL u. ARDEN haben über gute Ergebnisse mit der Entfernung großer zystischer Schwellungen im Schulterbereich bei 4 von 5 Pat. berichtet. Der Eingriff sollte möglichst früh durchgeführt werden.

Schulterarthrodese

Die Schulterarthrodese ist bei der pcP nur in Ausnahmefällen indiziert, sie sollte nur nach Erschöpfung aller konservativen Behandlungsmöglichkeiten (s. unten) durchgeführt werden. Diese strenge und zurückhaltende Indikation hat ihren Grund im polyartikulären Charakter der Krankheit, bei dem stets mit der Möglichkeit der Versteifung von Nachbargelenken bzw. des gegenseitigen Schultergelenks zu rechnen ist. Zurückhaltung gebietet auch die häufig vorhandene, durch Muskelfibrose bedingte Fixierung der Skapula (BASTOW). Eine doppel-seitige Schultersteife in einer zum Essen, sich Kämmen, sich Anziehen notwendigen leichten Außenrotation, führt zur Hilflosigkeit auf der Toilette (Selbstreinigung).

Die Hauptindikation zur Arthrodese stellt das in Adduktionsfehlstellung versteifte, schmerzhafte Schultergelenk dar. Vor einer Operation ist stets zu prüfen, ob der Patient sich mit dem anderen Arm auf der Toilette selbst versorgen kann.

Bei spontaner *knöcherner Ankylose* des Schultergelenkes ist die funktionelle Behinderung genau abzuschätzen und einem allfälligen Gewinn durch die vorgesehene Operation gegenüberzustellen. Anstelle der Arthrodese kann in einem solchen Fall eine subkapitale Osteotomie durchgeführt werden, die dem Humerus, bezogen auf die Skapula (vertebraler Rand), eine Abduktion von ca. 45°, eine Anteduktion von ca. 20° und eine Außenrotation von ca. 10° vermittelt.

Bei *fibröser Steife* des Schultergelenks in Adduktionsfehlstellung ist zunächst die Mobilisierung mit den üblichen zur Verfügung stehenden physikalischen und heilgymnastischen Methoden zu versuchen. Bei täglicher Mobilisierung des schmerzhaften Schultergelenkes unter Eis haben wir schon zahlreiche, jeder anderen konservativen Therapie trotzen Gelenke bis zu einem nützlichen, wenig schmerzhaften Bewegungsumfang mobilisieren können. COZEN empfiehlt die Durchführung einer Extension mit Klebeverband. Versagen diese Maßnahmen, dann kommt die Mobilisierung in Narkose in Betracht. Sie muß bei der pcP besonders vorsichtig erfolgen wegen der die Krankheit begleitenden, meist schweren Osteoporose. Die bei Auftreten einer subkapitalen Humerusfraktur notwendige Immobilisierung würde eine völlige Versteifung nach sich ziehen. Sind die Gelenkkörper massiv arrodiiert und inkongruent, besteht eine schwere Muskelatrophie, dann hat die Mobilisierung in Narkose wenig Aussicht auf Erfolg; Schmerzbeseitigung und Funktionsverbesserung lassen sich nur durch die Arthrodese erzielen. Es ist aber erstaunlich, wie selbst erheblich veränderte Schultergelenke ein nützliches Ausmaß an Beweglichkeit aufweisen, bzw. durch lokale Infiltrationen und Injektionen von Steroiden, durch Wärmeanwendung oder aber mobilisierende Übungen unter Eis funktionstüchtig erhalten werden können.

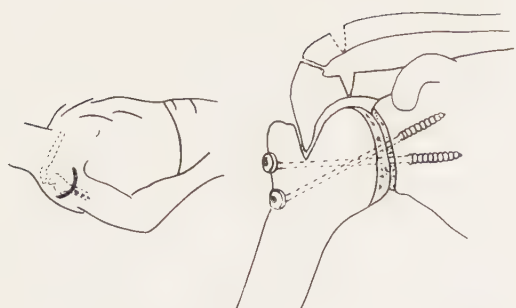


Abb. 17. Technik der intra- und paraartikulären Schulterarthrodese

Technik. Es wurden schon zahlreiche wirksame Methoden der Arthrodese beschrieben (CAMPELL, LANGE). Wir bevorzugen eine an die Methoden von GOCHT, GILL und WATSON-JONES sich anlehrende Technik der kombinierten intra- und paraartikulären Arthrodese. Von einem distal konvexen bogenförmigen Schnitt zwischen Akromionhinterlappen und Korakoid (Abb. 17) lösen wir den M. deltoideus vom Akromion ab. Der Muskel wird in der Faserrichtung ca. 4 cm distalwärts (wegen der Äste des N. axillaris nicht weiter) gespalten, ein Lappen nach hinten, einer nach vorne gezogen. Nach Resektion der Bursa subacromialis und Spaltung der Rotatorenmanschette wird die Gelenkkapsel so weit wie möglich reseziert und der Humeruskopf und die Pfanne angefrischt. Mit zwei Zugschrauben gelingt es, Humeruskopf und Pfanne solid aufeinander zu fixieren (Abb. 17).

Das Akromion wird lateral keilförmig zuge-meißelt, osteotomiert und mit einer kurzen Zugschraube am Humerus befestigt oder einfach unter das aufgeklappte Tuberculum majus eingeklemmt. Selten ist es notwendig, auch die Klavikula zu osteotomieren, um das Akromion genügend nach unten biegen zu können. Die Sehne des Bizeps wird reseziert und im Sulcus bicipitalis vernäht. Nach Reinsertion des Deltoideus und Wundverschluß folgt die Lagerung des Armes auf einer Leichtmetall-Abduktions-schiene, die an einem vor der Operation schon angepaßten Gipskorsett in der gewünschten Stellung festgegipst wird. Dies gestattet ein sofortiges Aufstehen des Patienten, sowie die Mobilisierung der nicht operierten Gelenke, worauf wir besonderen Wert legen. Die Konsolidierung der Arthrodese bereitet bei der pcP

keine besonderen Schwierigkeiten und erfolgt innerhalb $2\frac{1}{2}$ –3 Monaten.

Nachbehandlung. 3 Monate nach der Operation Entfernung der Schiene, Mobilisierung des Armes durch Heilgymnastik (Kräftigung der Skapulamuskulatur) und Beschäftigungstherapie, Förderung der Selbsthilfe.

Ergebnisse. Wir überblicken nur 3 Fälle von Schulterarthrodese bei pcP. Bei allen war das Resultat subjektiv und objektiv sehr befriedigend. Die Schmerzen verschwanden vollständig, eine solide knöcherne Ankylose war nach Ablauf von 3 Monaten nach der Operation eindeutig nachweisbar. Zwei Patientinnen konnten nach der Operation den Arm bis 90° seitlich hochheben, waren imstande mit dem operierten Arm zu essen, dagegen hatten sie etwas Mühe beim kämmen. Diese Funktion und die Selbstreinigung auf der Toilette wird mit der anderen Hand besorgt. Die 3. Patientin kann sich nicht mit der operierten Extremität kämmen und bedient sich auch zum Essen und zur Selbstreinigung der gegenseitigen Hand. Da es aber vor allem darum ging, der Frau die Benutzung eines Stockes zur Entlastung der beiden schwer veränderten Hüftgelenke zu ermöglichen (sie war wegen unerträglicher Schmerzen in den Hüftgelenken und im Schultergelenk zeitweilig gehunfähig), wurde die Arthrodese bei verminderter Abduktion (45°) durchgeführt, wodurch zwar die aktive Abduktion nur um ca. 70° möglich war, die Frau aber eine kräftige Adduktion und einen stabilen, schmerzfreien Arm zur Stockbenutzung erhielt. Dies verbesserte die Gehfähigkeit wesentlich. Abbildung 18 zeigt eine arthrodeseierte Schulter wenige Monate nach der Operation.



Abb. 18. Schulterarthrodese bei pcP 3 Monate nach der Operation. Beachte die breite humero-acromiale Knochenbrücke

Die Arthroplastik

Die Arthroplastik des Schultergelenkes ist ein seltener Eingriff, bei der pcP kommt sie kaum in Frage, da eine der wesentlichen Voraussetzungen für ein gutes Resultat, die Intaktheit der am Tuberculum majus und minus inserierenden Muskeln, kaum je erfüllt ist. Außerdem kann wohl mit einer Endoprothese, z. B. vom Typ der Vitalliumprothese nach NEER, die zerstörte Humerusfläche, nicht aber die Gelenkpfanne ersetzt werden (DE PALMA). MARMOR sieht die

Indikation zur Arthroplastik bei Gelenkinkongruenz oder Humeruskopfnekrose mit starken Schmerzen, berichtet aber über keine eigenen Erfahrungen. Er empfiehlt die NEER-Prothese, da sie die Muskelansätze am Tuberculum majus und minus beläßt und intramedullär gut verankert werden kann. Uns erscheint die Auffassung DE PALMAS, der bei der pcP eine Kontraindikation zur Arthroplastik sieht, richtiger.

Verschiedene Eingriffe

Eine hartnäckige Tenosynovitis bicipitalis kann von einem kurzen Schnitt im Sulcus deltoideopectoralis operativ angegangen werden. Die Therapie besteht in der Fixation der langen Bizepssehne im Sulcus bicipitalis durch 2–3 Nylonnähte oder in der Verpflanzung des proximalen Sehnenendes auf das Korakoid (MOSELEY, DE PALMA).

JAKUBOWSKI hatte in einem Fall eine Spontanruptur des langen Kopfes des M. biceps zu nähern.

Rupturen an der Rotatorenmanschette sowie Verkalkungen in der Sehne sind bei der pcP kaum je

isoliert zu behandeln; meistens ist ein kombiniertes Vorgehen im Sinne der Akromioplastik und Bursektomie (s. oben) angezeigt. Die Entleerung größerer Kalkdepots in einer akuten Schmerzphase durch das als „Needling“ bezeichnete Verfahren hat sich auch bei uns mehrfach bewährt, es handelte sich jedoch nie um polyarthritische Gelenke. Sollte eine ausgedehnte ältere Ruptur der Rotatorenmanschette bei sonst gutem Schultergelenk arthrographisch nachgewiesen werden, dann bietet die Mobilisierung und Verlagerung des M. supraspinatus nach DEBEYRE die besten Erfolgsaussichten. Bei schmerzhafter therapieresistenter polyarthritischer Veränderung im *Akromioklavikulargelenk* mag sogar die Resektion des lateralen Klavikularendes zur Diskussion stehen.

Operationen im Bereich des Ellbogengelenks

Der Ellbogen steht in der Reihe der betroffenen Gelenke etwa an 7. Stelle. Bei der Untersuchung von 191 sicheren pcP-Patienten auf eine Mitbeteiligung des Ellbogengelenks fanden LAINE und VAINIO eine solche bei $\frac{2}{3}$ der Kranken. Es waren überwiegend jüngere Leute. Nur bei $\frac{1}{3}$ handelte es sich um eine Frühlokalisierung.

Die Krankheit tritt am Ellbogen meistens schleichend auf, ohne daß der Kranke ihrer gewahr wird. Das sicherste Zeichen ist die Einschränkung der Beweglichkeit, während Schmerzhaftigkeit, Schwellung und Überwärmung weniger zuverlässige Kriterien sind. Bei 70% der Patienten ist im Zeitpunkt der Untersuchung das Frühstadium schon überschritten, es finden sich bereits erhebliche Zeichen der Destruktion des Gelenks.

In einer vor 1964 aufgestellten Statistik der Rheumaklinik von Heinola (Finnland) machen die Operationen im Bereich des Ellbogens 6,6% aller Operationen aus (66 Operationen, wovon 34 Radiusköpfchenresektionen, 17 Exstirpationen von Rheumaknötchen, 8 Arthroplastiken, 5 Revisionen und 2 Varia). Die Notwendigkeit und das Bedürfnis, in dieser Region noch häufiger operativ vorzugehen, wird belegt durch die von VAINIO am Kongreß der Nordwestdeutschen Orthopäden-Gesellschaft 1965 in Marburg angeführten Zahlen. Von den 1964 bei pcP durchgeführten 704 Operationen betrafen 112 den Ellbogen, was einem Prozentsatz von 15,8% entspricht.

Die Bedeutung des Ellbogengelenks geht aus folgender Überlegung hervor: Eine frühzeitige Bewegungseinschränkung, sei es durch Schmerzen oder Ankylose, stellt die Gebrauchsfähigkeit nicht nur dieses Gelenks, sondern, seiner zentralen Stellung wegen, auch der Hand in

Frage. Ein in Streckstellung steifer Ellbogen verunmöglicht selbst bei gut erhaltener Handfunktion die Mehrzahl der im Alltag bedeutenden Verrichtungen wie Essen, Zähneputzen, sich Kämmen, Waschen usw. (Abb. 19).

Folgende Eingriffe kommen bei pcP des Ellbogens in Frage:

- Resektion des Radiusköpfchens,
- Synovektomie,
- Arthroplastik des Ellbogens,
- Entfernung von Rheumaknötchen.



Abb. 19. In Streckstellung knöchern ankylosierter Ellbogen

Resektion des Radiusköpfchens

Sehr oft ist die schmerzhaft eingeschränkte Beweglichkeit des Ellbogens Folge von Veränderungen im Bereich des Radiusköpfchens. Die Ursache dieser Bewegungseinschränkung

und der Grund, warum vor allem der radiale Gelenkabschnitt so häufig schmerzhaft ist, wurden von SMITH-PETERSEN erforscht. Er fand eine schon frühzeitig in Erscheinung tretende

Kongruenzstörung zwischen Radiusköpfchen und Capitulum humeri. Der spastisch kontrahierte Bizepsmuskel zieht den Radius in eine ventrale Subluxationsstellung, so daß einerseits das normale Gelenkspiel gestört wird, anderseits recht oft durch die hintere Kante des Radiusköpfchens ein Defekt im Capitulum humeri entsteht. Diese Verschiebung des Radiusköpfchens wird durch die Überdehnung oder gar Zerstörung der für den Gelenkschluß wichtigen Ligamente ermöglicht. Die abnorme Lockerung und Subluxationstendenz des Radiusköpfchens läßt sich am besten durch eine seitliche Röntgenaufnahme des Ellbogens bei willkürlich angespanntem M. biceps nachweisen.

Wenn durch die üblichen konservativen Behandlungsmethoden keine oder nur eine kurzfristige Besserung erzielt werden kann, dann ist in solchen Fällen schon frühzeitig, d. h. vor der Zerstörung des ulnaren Gelenkabschnittes die Resektion des Radiusköpfchens indiziert. Mit ihr ist stets die Synovektomie des Ellbogengelenkes kombiniert durchzuführen, da sie allein Aussicht hat, eine weitere Zerstörung des Gelenks zu verhindern.



Abb. 20. Inzision für Radiusköpfchenresektion und partielle Synovektomie des Ellbogens

Technik. Leicht bogenförmiger Hautschnitt über dem vorstehenden, leicht palpierbaren Knochenrand des distalen lateralen Humerusendes und dem proximalen Anteil des Radius (Abb. 20). Nach Abschieben des Ursprunges des M. extensor carpi radialis brevis und des M. extensor digitorum communis vom lateralen Humeruskondylus wird das Gelenk von radial her eröffnet. Dabei stößt man gleich auf das Ra-

diusköpfchen, das knapp proximal des Ligamentum anulare in einer Länge von ca. 2 cm reseziert wird. Der Verlauf des N. radialis, knapp distal der Resektionslinie, ist streng zu beachten. Auch ein übermäßiger Hackendruck ist imstande, eine Lähmung zu verursachen. Bei leicht gebeugtem Ellbogengelenk überblickt man nun mühelos den ganzen ventralen Gelenkabschnitt; bei Streckstellung läßt sich auch der dorsale Abschnitt zur Darstellung bringen. Die Synovektomie bereitet von radial her keine größere Mühe. Bei Zeichen einer Kompression des N. ulnaris lohnt sich die Verlagerung des Nerven, wobei von der ulnaren Inzision die Synovektomie vervollständigt werden kann. Die abgelösten Muskeln werden sorgfältig reinseriert durch subperiostal verankerte Nylonnähte.

Nachbehandlung. Ein Redondrain und ein Kompressionsverband beherrschen die Blutung. Eine Gipsschiene bei 80° Flexion erleichtert die Wundheilung. Sie wird bis zur Wundheilung tagsüber zwischen den Therapiesitzungen, nach Wundheilung nur noch nachts für ca. 4 Wochen getragen. Die Mobilisierung des Ellbogens erfolgt passiv ab 3. Tag nach der Operation. Um die Muskelansatzstellen der abgelösten Muskeln nicht zu belasten, soll das Handgelenk beim Bewegen des Ellbogens fixiert werden. Nach Wundheilung, d. h. nach 10–14 Tagen soll der Patient aktiv den Ellbogen bewegen, zunächst mit Hilfe der Therapeutin. Bestehen störende Schmerzen, dann gestatten wir das Tragen einer Mitella in den ersten Wochen, wobei besonderer Wert auf die stündliche Mobilisierung der Schulter gelegt wird. Bei dieser schonenden Frühmobilisierung ist kaum je mit nennenswerten Schwierigkeiten hinsichtlich einer störenden Bewegungseinschränkung zu rechnen.

Kontraindikationen der Radiusköpfchenresektion

1. Die Radiusköpfchenresektion ist kontraindiziert beim noch wachsenden Menschen, wo die Resektion des Radius zu einer fortschreitenden radialen Abweichung des Ellbogens mit Kongruenzstörung auch im ulnaren Gelenkabschnitt führen würde.
2. Beim hochgradig zerstörten und steifen Gelenk ist die einfache Radiusresektion nicht im-

stande, eine Funktionsverbesserung oder Schmerzbeseitigung zu erzielen.

Die Radiusköpfchenresektion ist seit der Publikation von SMITH-PETERSEN u. Mitarb. zu einem von den meisten anerkannten und bewährten Eingriff geworden (BASTOW, CHRISMAN, COZEN, LAW, VAINIO u. a. m.). Die Frage, ob nach Radiusköpfchenresektion Störungen im distalen Radioulnargelenk auftreten können, ist unlängst von WALCHER untersucht worden. Der Autor bezieht sich dabei auf posttraumatische Zustände, was aber für unsere Betrachtungsweise höchstens insofern einen Unterschied machen könnte, als Störungen des Handgelenkes bei der pcP meistens kombiniert mit Ellbogenveränderungen auftreten und somit nach Radiusköpfchenresektion bei pcP eher Störungen zu erwarten wären, als bei Patienten mit Frakturen im Ellbogenbereich, aber gesundem Handgelenk. Der Autor fand bei 17

Patienten in einigen Fällen einen geringen Vorschub der Ulna, bedingt durch Proximalrücken des Radius. Trotz radiologischer Veränderungen fand er nur 1 × ernsthaftere Beschwerden und in einem weiteren Fall objektifizierbare klinische Veränderungen. Bei der pcP ist, gestützt auf diese Untersuchung, vermehrt mit dem Auftreten von Störungen im Handgelenk zu rechnen, die sich in einer Akzentuierung des Caput ulnae-Syndroms auswirken könnten. Beim Auftreten von Handgelenkschmerzen, die vor der Radiusköpfchenresektion nicht bestanden, bei schmerzhafter Einschränkung der Dorsalflexion des Handgelenkes oder der Pro-Supinationsbewegung ist deshalb an einen möglichen Zusammenhang zu denken. Die Resektion des distalen Ulnaendes, die bei pcP noch häufiger als die Radiusköpfchenresektion durchgeführt wird, stellt die Antwort zur Behebung allfälliger Beschwerden dar (s. S. 38).

Synovektomie des Ellbogengelenks

Sie wird fast immer kombiniert mit einer Radiusköpfchenresektion durchgeführt (LAW, VAINIO u. a. m.). Seit BASTOW 1956 die Synovektomie des Ellbogengelenkes als wenig wirkungsvoll bezeichnete, haben sich die Auffassungen über die Synovektomie im allgemeinen geändert. Die Synovektomie des Ellbogens ist trotzdem vielleicht zu Unrecht bis heute ein seltener Eingriff geblieben. Der Grund hierfür ist einerseits die leichte Zugänglichkeit des Gelenkes für konservative Maßnahmen (inkl. Steroidinjektionen), welche lange Zeit den Zustand erträglich machen können. Andererseits sind die Bedingungen für eine möglichst totale Synovektomie in Frühfällen, wo der Bandapparat noch straff ist, nicht so günstig.

Wir selber haben die isolierte Synovektomie nur in 3 Fällen durchgeführt, bei denen eine recht erhebliche Distraktion des Bandapparates zufolge einer jahrelang bestehenden schweren Synovitis bestand. Wir waren erstaunt, wieviel Synovialis sich entfernen ließ und wie die radiale Inzision auch einen recht guten Zugang für den dorsalen Gelenkabschnitt gewährte.

Technik. Gleicher Zugang wie bei der Radiusköpfchenresektion. Bei flektiertem Ellbogen wird ein LANGENBECK-Haken ventral einge-

führt, der die Weichteile vor dem Humerus anhebt. Dadurch gewinnt der Operateur einen guten Überblick über die proximale ventrale Kapseltasche und das Radioulnargelenk. Die Synovialtasche wird reseziert, vor allem wird der Synovialansatz an der Knorpel-Knochen-Grenze mit Raspatorium oder scharfem Löffel entfernt. Durch Zug am Vorderarm gelingt es bei schlaffem Bandapparat am Hinterrand des Radiusköpfchens in den dorsalen Gelenkabschnitt zu gelangen. Mit Vorliebe verwenden wir Luer und Hajek (Laminektomieinstrument), um das meist zottige Synovialgewebe im dorsalen Gelenkraum zu entfernen. Bei straffem Bandapparat ist eine separate Inzision dorsal zu empfehlen. Sie zieht in Oberarmrichtung von der Olekranonspitze ca. 5–6 cm proximalwärts. Nach Längsspaltung der Trizepssehne gelangt man in den dorsalen Gelenkraum, der in üblicher Weise vom Synovialgewebe befreit wird. LAINE u. VAINIO empfehlen aufgrund ihrer Erfahrungen bei 93 Synovektomien des Ellbogengelenks zusätzlich zur radialen Inzision eine ulnare, da sonst oft Restbeschwerden auf der Ulnarseite des Ellbogens verbleiben. Sie inspizieren gleichzeitig den nicht selten mitbetroffenen N. ulnaris (s. unten) und transponieren

ihn am Ende der Operation. Das Gelenk wird ulnar vom Grund des Sulcus nervi ulnaris aus eröffnet und synovektomiert.

MORI hat in einigen Fällen gute Erfolge erzielen können mit einer dorsolateralen und dorso-medialen Synovektomie. Als Zugang verwendet er eine Inzision nach BOYD, was ihm eine fast vollständige Entfernung der dorsalen und radialen Gelenkkapsel erlaubt. Eine kleinere ulnare Inzision gestattet die Entfernung der ulnaren Gelenkkapsel. Es verbleibt nur die ventrale Gelenkkapsel, was aber den Früherfolg der Operation nicht zu beeinträchtigen vermochte. MORI betont vor allem die günstige Wirkung auf Schmerzhaftigkeit und Streckausfall des Ellbogengelenks. Der Verzicht auf eine Resektion des Radiusköpfchens hat in seinen Fällen das vorläufige Ergebnis nicht beeinträchtigt.

Ergebnisse. Publikationen über Ergebnisse mit der Ellbogensynovektomie gibt es nur wenige. SMITH-PETERSEN führt 10 Patienten an, von denen keiner den Eingriff bereut hätte. Keiner wies aber eine Besserung der Beweglichkeit auf, doch war die Schmerzhaftigkeit deutlich vermindert. WILKINSON u. LOWRY beobachteten bei 5 von 7 operierten Fällen eine Verminderung der Schmerzen, die 4 Jahre nach dem Eingriff andauerte, es fehlen jedoch Angaben darüber, ob der Prozeß sich weiterentwickelt hat. Weniger positiv äußern sich MERLE D'AUBIGNÉ u. DELBARRE, die vorläufig anstelle der Synovektomie die Verwendung von radioaktivem Gold vorziehen. Die größte Erfahrung mit der Synovektomie des Ellbogengelenks scheinen LAINE u. VAINIO zu haben. Bei der Analyse von 93 synovektomierten Ellbogengelenken fanden sie, daß rund 80% der Operierten vom Eingriff profitierten, 50% hatten keine Schmerzen mehr, 30% nur noch gelegentlich, 20% aber konstant. Die Schwellung verschwand in 74%, die Beweglichkeit wurde in 40% besser, blieb in 47% ungefähr gleich wie vor der Operation und verschlechterte sich bei 13% nach der Operation.

Die Autoren kommen zum Schluß, daß leider die Mehrzahl der Patienten wegen der schleichend auftretenden Symptome zu spät zur Syn-

ovektomie kommen. Sobald ein Krepitieren im Bereich des Radiusköpfchens auftritt, sollte die Synovektomie mit Resektion des Radiusköpfchens und Transposition des N. ulnaris als „Frühoperation“ durchgeführt werden.

Nach den vielversprechenden Erfahrungen an Knie- und an Fingergelenken sollte die Indikation zur Synovektomie auch am Ellbogengelenk ausgedehnt, d. h. in eine frühere Phase verlegt werden. Dies ist um so mehr gerechtfertigt, als die Komplikationsmöglichkeiten bei dem relativ kleinen Eingriff nicht ins Gewicht fallen. Abb. 21 zeigt die Beweglichkeit eines 4 Wochen zuvor synovektomierten Ellbogengelenks.



Abb. 21. Beweglichkeit eines 4 Wochen zuvor synovektomierten Ellbogengelenks

Arthroplastik des Ellbogengelenks

Bei schmerzhaft steifen Ellbogengelenken ist die Arthroplastik des Ellbogens das Verfahren der Wahl, eine Operation, die bei guter Technik und Nachbehandlung Patient und Arzt meistens in hohem Maße befriedigt.

Die Arthroplastik des Ellbogens gehört zu den ältesten Eingriffen, die heute noch üblich sind. So hat OLLIER bereits 1882 über 106 Fälle berichtet, ANDREAU 1896 über 36 Fälle, die von LUCAS-CHAMPONNIÈRE operiert worden waren. Von 1895 stammt eine Dissertation von FISCHER, der über 32

von KOCHER operierte Ellbogenplastiken berichtete. Damals bildete die Tuberkulose des Gelenks die Hauptindikation zur Arthroplastik, die erstaunlich viel gute Resultate ergab. Mit dem Aufkommen der operativen Behandlung der pcP wurde auch dieser Eingriff wieder vermehrt durchgeführt (HARVEY 1961, HERBERT 1950 u. 1958, HURRI u. Mitarb. 1964, MERLE D'AUBIGNÉ 1958, STRAUB 1962).

Die Arthroplastik des Ellbogens ist imstande, aus einem vollinvaliden, hilflosen, deprimierten, auf die Umgebung voll angewiesenen Menschen einen aktiven, selbständigen und lebensfrohen Menschen zu machen. Dabei staunen wir immer wieder, wie gut und vor allem nützlich die Funktion selbst eines Ellbogens werden kann, der 10 und mehr Jahre knöchern ankylosiert war, und wie die jahrelang inaktivierte Muskulatur sich nach der Mobilisierung des Gelenks unter geschickter physiotherapeutischer Nachbehandlung erholt und imstande ist, nicht nur die Schwerkraft, sondern auch zusätzlichen Widerstand zu überwinden. In diesem Sinn können wir die Auffassung von COZEN, der wegen der Gefahr der Unstabilität, Schmerzen und Funktionsschwäche die Arthrorese vorzieht, keineswegs teilen und wissen uns einig mit den auf diesem Gebiet erfahrensten Orthopäden (HERBERT und VAINIO).

Bei der *Indikationsstellung* sind in erster Linie der *Funktionsausfall*, die *Versteifung* bei anatomisch schwerem und irreparablen Schaden wegweisend, in zweiter Linie der *Schmerz*, der auf konservative Behandlung nicht oder nur sehr kurzfristig anspricht. Bei erheblicher Zerstörung und Inkongruenz des Gelenks ist der Eingriff selbst dann gerechtfertigt, wenn das Bewegungsausmaß bei Ausschaltung des Schmerzes mit Anästhetika noch gut wäre. Beim *wachsenden Menschen* mit noch offenen Epiphysen erscheint uns eine abwartende Haltung angezeigt (HERBERT empfiehlt den Eingriff allerdings schon ab 12 Jahren und hat schon bei einem 8jährigen Kind eine Plastik mit Erfolg durchgeführt). Sehr oft sind aber bei der juvenilen pcP die Epiphysen schon frühzeitig zerstört. Ob in solchen Fällen die Arthroplastik im Kindesalter schon durchgeführt werden soll, hängt in erster Linie von der Einsicht des Kindes und seinem Willen zur Mitarbeit ab. Oft gefährden eine ängstliche Einstellung und mangelnde Einsicht beim Kind den Erfolg, so

daß der Eingriff mit Vorteil so weit hinausgeschoben wird, bis der Wille zur Überwindung der Invalidität sich über alle Unannehmlichkeiten der ersten postoperativen Zeit hinwegzusetzen vermag. Die Tatsache, daß die Schmerzen bei der juvenilen pcP geringer sind als beim Erwachsenen (LAAKSONEN u. LAINE), erklärt vielleicht auch die geringere Bereitschaft des Jugendlichen zur Operation. Andererseits verdient die Mitteilung von HARVEY (1961), der die besten Resultate bei juveniler pcP erzielte, Erwähnung.

Ist der Ellbogen in einer Beugestellung schmerzfrei versteift, so ist die Arthroplastik selten gerechtfertigt, da der Patient doch die Mehrzahl der alltäglichen und notwendigen Verrichtungen ausüben kann. Dies trifft vor allem dort zu, wo der gegenseitige Ellbogen normal oder mindestens seine Streckung besser ist.

Eine große Rolle spielt bei der Indikationsstellung der Bewegungsumfang im Schultergelenk und Handgelenk der gleichen Seite. Sind diese weitgehend steif, was leider häufig der Fall ist, fällt der Entschluß zur Arthroplastik des Ellbogens rascher.

Über die Erfolgsaussichten bei *knöchern versteiftem Ellbogen* gehen die Ansichten etwas auseinander. JAKUBOWSKI sieht im Falle einer zaudernden Einstellung des Patienten eine ernsthafte Gefährdung der Erfolgsaussichten, da bei knöcherner Ankylose wegen Kontrakturen der Weichteile und Muskelschwund die Beweglichkeit geringer sein müsse. Demgegenüber bezeichnen HERBERT und STRAUB die totale knöcherne Ankylose als ideale Indikation. Diese Auffassung können wir aufgrund unserer Ergebnisse nur bestätigen, trachten allerdings darnach, den Eingriff bei therapieresistenten Schmerzen und Zerstörung des Gelenks nicht unnötig lang hinauszuschieben. In Fällen jahrelanger Versteifung stimulieren wir *vor der Operation* die Beuge- und Streckmuskulatur durch Elektrogymnastik. Wir erleichtern durch Kräftigung der atrophischen Muskulatur und durch Vermittlung eines Bewegungsgefühls beim Patienten unsere Arbeit für die Zeit der Mobilisierung nach dem Eingriff.

Die *Pronationsstellung* ist für die Mehrzahl der Berufe und die alltäglichen Verrichtungen wichtiger als die Supination. Nicht immer gelingt es, durch die mit der Arthroplastik stets

kombinierte Radiusköpfchenresektion eine freie Pro- / Supination zu erzielen. Ist dies auch nicht durch eine Resektion des distalen Ulnaendes zu erreichen, was bei ausgedehnter Schrumpfung der Membrana interossea der Fall sein kann, dann achten wir bei der postoperativen Behandlung auf die Erzielung einer leichten Pronation. Eine möglichst vollständige Beugefunktion ist wichtiger als die volle Streckung, die nur in ganz wenigen Berufen Bedeutung hat. Meistens ist ein gewisser Stabilitätsverlust der Preis für einen sehr ausgiebigen Bewegungsumfang. Diese mangelnde Stabilität wirkt sich vor allem in Abduktionsstellung des Armes und bei schwacher Muskulatur aus. Der Patient muß dies wissen; er kann ihr entgegenwirken durch eine intensive und systematische, über Monate und Jahre nach der Operation fortgesetzte Muskelertüchtigung und durch körpernahes Heben der Gegenstände, wobei der Rumpf der Bewegung des Ellbogens als seitliche Schiene dient. Der Ellbogen ist außerdem, selbst bei erfolgreicher Plastik, nicht immer ganz schmerzfrei, vor allem nicht, wenn er überforciert wird. Im letzteren Fall können sogar akut entzündliche Reizzustände mit sanguinolenten Ergüssen auftreten, die mit der Krankheit selbst nichts mehr zu tun haben, sondern wahrscheinlich auf Zerrung und Einklemmung der Weichteile zurückzuführen sind. Punktion des Ergusses und vermehrte Schonung lassen den Reizzustand rasch abklingen.

Technik. Sehen wir ab von der Endoprothesenplastik des Ellbogens (Humeral trochlear Cap nach PLATT oder Totalprothese mit Scharniergelenk), deren Vorteile (größere seitliche Stabilität) die möglichen Nachteile (Lockerung im osteoporotischen Knochen, geringerer Bewegungsumfang, erhöhte Infektionsgefahr) nach unserem Dafürhalten nicht aufwiegen, so kommen zwei Arten von Resektionsplastiken in Frage:

1. Die Resektion nach OLLIER, modifiziert nach Herbert.
2. Die Resektion nach HASS (Abb. 22).

Als Interpositum kann Faszie oder Haut (FRANCILLON, GSCHWEND, HURRI u. Mitarb., SCHREIBER, VAINIO) verwendet werden. Auch ohne Interpositum (HERBERT) lassen sich gute Resultate erzielen.

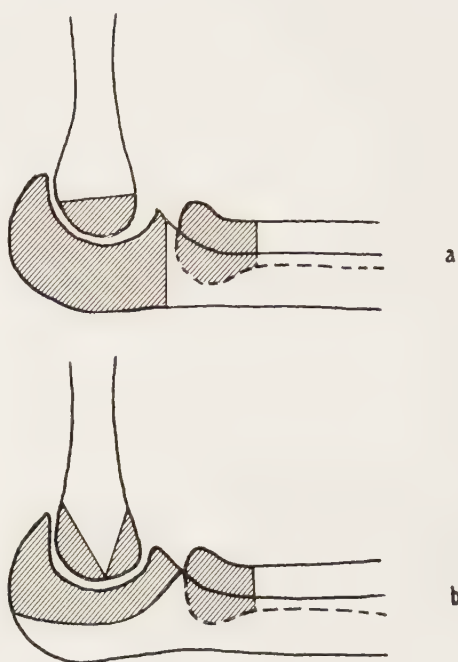


Abb. 22. Technik der Ellbogengelenkplastik, a) nach OLLIER-HERBERT, b) nach HASS

Abbildung 22a stellt die Resektion nach OLLIER-HERBERT dar. OLLIER führte eine subperiostale Resektion durch, wohingegen HERBERT zur Verminderung der Gefahr einer sekundären Ankylose das Periost mitresezierte. Beide Autoren bemühen sich nicht um eine modellierende Resektion und opfern das ganze proximale Ulnaende. Demgegenüber bildet HASS an der Ulna eine Art Gelenkpfanne (Abb. 22b). Die Operation kann in Rückenlage durchgeführt werden, mit dem Vorderarm quer über den Thorax gelagert. Der 2. Assistent hält auf der Gegenseite des Operators den Vorderarm und manövriert den Arm nach Wunsch des Operators. In letzter Zeit ziehen wir die Bauchlage mit hängendem Vorderarm vor, wobei ein Assistent weniger nötig ist (Abb. 23).

Gerader Hautschnitt (Abb. 24) von ca. 10 cm Länge über dem Olekranon beginnend und 6–8 cm proximal ziehend. Freipräparieren des M. triceps, der im aponeurotischen Teil V-förmig inzidiert wird mit dem Ansatz am Olekranon als Basis. Diese Inzision erlaubt nicht nur ein sorgfältiges knochen- nahes Abpräparieren der an den Kondylen und Epikondylen entspringenden Muskeln,

unter Schonung der in diesem Gebiet verlaufenden Nn. ulnaris und radialis, sondern gestattet vor allem in Fällen einer jahrelang vorbestehenden Strecksteife am Schluß der Operation die dosierte Verlängerung des M. triceps durch Y-förmige Vernähung der Sehnen-muskelplatte. Freilegen des N. ulnaris auf einer Strecke von mindestens 6 cm, distal bis zum Abgang des Muskelastes zum M. flexor carpi ulnaris. Der Nerv wird mit Vorteil mit Gummi- oder feuchtem Stoffbändchen von einem Assistenten zur Seite gehalten, dem auch der Schutz vor Verletzung oder Austrocknung obliegt. Im Falle einer knöchernen Ankylose wird das proximale Ulnaende freigelegt und mit HOMANN-Haken umfahren, damit der Operateur gefahrlos mit dem Meißel die Osteotomie im Bereich des ehemaligen Gelenkspaltes vornehmen kann. Sehr oft bleibt der Gelenkspalt zwischen Radius und Humerus im Falle eines knöchernen Durchbaus des Humeroulnargelenkes erhalten. Die Resektion des Radiusköpfchens wird gleich angeschlossen, wobei peinlich auf eine Schonung des Ligamentum anulare einerseits, die Schonung des knapp distal verlaufenden N. radialis vor allzu starkem Hakendruck andererseits zu achten ist. Bei fibröser Ankylose und nach Durchführung der Osteotomie bei knöcherner Ankylose erleichtert die starke Beugung des Ellbogens die weitere Arbeit. Da die Resektion der Gelenkflächen sehr ausgiebig sein muß (Abb. 24), wenn eine gute Beweglichkeit erreicht werden soll, ist die Ablösung der Seitenbänder nicht zu umgehen, was bei sauberem knochen-nahen Abpräparieren der Weichteile und guter postoperativer Naht derselben keinen Nachteil zur Folge hat. Die auf Höhe des Epikondylus resezierte Humerusfläche wird abgerundet (HASS und VAINIO bilden ein keilförmiges Humerusende), das proximale Ulnaende zu einer seichten Mulde präpariert, wobei der Processus coronoideus abgetragen und die Olekranonspitze bis zum Ansatz der Trizepssehne reseziert werden müssen. HERBERT führt eine ausgedehnte Resektion von mindestens 4 cm durch, der Epicondylus humeri wird ebenfalls erhalten. Auf der Außenseite des gleichseitigen Oberschenkels wird ein 12/5 cm messender Faszienstreifen entnommen und in 2 Stücke geschnitten, wobei der eine das distale Humerusende glatt überzieht



Abb. 23. Lagerung des Armes bei Ellbogengelenkplastik

und ventral und dorsal am Periost bzw. am Kapselrest mit atraumatischer Nylonnaht fixiert wird; das 2. Stück soll in gleicher Weise die Ulnagelenkfläche überziehen. Wir verzichten auf eine Deckung des kleinen, distal liegenden Radiusquerschnittes. Die „Gelenkflächen“ werden miteinander in Kontakt gebracht und sollen möglichst reibungslos und ohne Luxationstendenz in maximaler Beugung und Streckung aufeinander passen (Abb. 24). Ob das Interpositum aus Faszie, einem autoplastischen oder konservierten homoioplastischen Kutislappen besteht, scheint uns für den Erfolg nicht so ent-

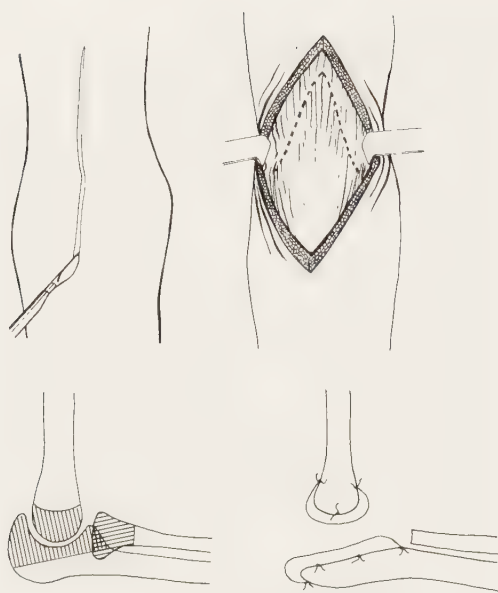


Abb. 24. Schema der Ellbogengelenk-Arthroplastik. Inzision, Verlängerung der Trizepssehne, Resektion der Gelenkkörper, Faszieninterposition

scheidend. Wir haben alle Möglichkeiten versucht, die Erfolge mit der Faszie sind so günstig, die Komplikationsmöglichkeiten besonders hinsichtlich Infektion so gering, daß wir die Faszieninterposition beibehalten. Aus demselben Grund haben wir uns auch nie veranlaßt gefühlt, ein künstliches Scharniergelenk oder eine Humerus-Metallkappe zu verwenden. Verschuß der Wunde unter sorgfältiger Reinsertion der abgelösten Muskeln und Transposition des N. ulnaris nach ventral. Rendondrain, Kompressionsverband, hintere Oberarmgipsschiene bei 80–90° Flexion des Ellbogens unter Einbeziehung des Handgelenks.

Der *Nachbehandlung* kommt bei der Ellbogengelenkplastik besondere Bedeutung zu (GSCHWEND). Während gewisse Autoren (MERLE D'AUBIGNÉ) eine bis zu 3 Wochen betragende Ruhigstellung vorziehen, hat sich uns die Frühmobilisierung bewährt. Schon nach 3 bis 4 Tagen entfernen wir den Verband und führen passiv (mit oder ohne Analgetikum, je nach Schmerzreaktion des Patienten) schonend die Gelenkbewegung von der vollen Beugung zur vollen Streckung, sowie im Rahmen des intraoperationem nachgewiesenen Bewegungsumfanges der Pro-/ Supination durch. Dies wird in der ersten Woche täglich 1–2mal wiederholt. Der

Patient wird aufgefordert, aktiv leicht mitzubewegen. Es erwies sich uns als vorteilhaft, wenn der Arzt in den ersten 2 Wochen die Übungen selber vornahm. Nach der Übung wird jeweils die Gipsschiene wieder angelegt. Nach Wundheilung und Nahtentfernung werden diese Übungen intensiviert, wobei der aktiven Bewegung zunehmend mehr Bedeutung zukommt und diese unter Umständen durch Elektrogymnastik unterstützt werden kann. Der Patient kann schon wenige Tage nach der Operation aufstehen; bis zur Heilung der Oberschenkelwunde (Faszienentnahmestelle) ist allerdings Schonung angezeigt. Der operierte Arm kann nach 3–4 Wochen in einer Mitella bald mehr in Beugstellung, bald mehr in Streckstellung aufgehängt werden. Der Patient soll stündlich mehrmals versuchen, aktiv – unter passiver Hilfe des nicht operierten Armes – die maximal mögliche Beugung zu erzielen. In diesem Zeitpunkt, bei guter Stabilität auch früher, tritt auch die Beschäftigungstherapeutin in Funktion. Besondere Beachtung ist der Kräftigung des M. brachioradialis zu schenken (HURRI u. Mitarb.).

Die Behandlung kann nach Ablauf von 4–6 Wochen ambulant erfolgen. Ihre Dauer und der Erfolg sind abhängig von der Mitarbeit des Patienten, dem Zustand der Muskulatur bzw. dem Bewegungsumfang vor der Operation. Bestand vor der Operation eine knöcherne Ankylose, so dauert die ganze Behandlung in der Regel 4–6 Monate. Eine gewisse Instabilität muß bei guter Beweglichkeit in Kauf genommen werden. Je besser die Muskulatur, desto geringer wirkt sich der Mangel an Stabilität aus.

Ergebnisse der Ellbogengelenkplastik. Die in der Literatur mitgeteilten Ergebnisse sind in der Mehrzahl sehr zufriedenstellend. HERBERT bezeichnete schon 1950 die bei pcP erzielten Ergebnisse als ausgezeichnet, obwohl die Mehrzahl seiner Patienten vor der Operation eine totale Ankylose des Ellbogens aufwies. In einigen Fällen soll sogar ein voller Beuge- und Streckumfang erzielt worden sein.

HURRI u. Mitarb. veröffentlichten 1964 die bei 71 pcP-Patienten erzielten Ergebnisse. Die Operation lag mindestens 1 Jahr zurück. Das Durchschnittsalter betrug 38 Jahre. In 37 Fällen bestand eine knöcherne Ankylose, in 22 Fällen eine fibröse Ankylose. Für die Autoren bildeten auch Fälle mit stark schmerzhafter aktiver Entzündung, aber noch guter Beweglichkeit eine Indikation zur Operation. In 51 Fällen wurde die Methode von HERBERT, in

22 Fällen die von HASS mit Hautinterposition durchgeführt. Der durchschnittliche Bewegungsumfang betrug 104° bei der Methode von HERBERT, 78° bei der Methode von HASS. Die Art der Interpositums beeinflusste das Ergebnis nicht. Die Beweglichkeit war besser in den Fällen, wo keine Ankylose vor der Operation bestand, sie betrug bei vorbestehender knöcherner Ankylose durchschnittlich 81°, ohne Ankylose 105°. Interessanterweise schien auch die Dauer der Krankheit und deren Aktivität eine gewisse Rolle zu spielen. Bei Krankheitsdauer unter 8 Jahren betrug der durchschnittliche Bewegungsumfang 102°, über 18 Jahre 93°, bei hohen Senkungswerten (um 74 mm) erreichte der Bewegungsumfang 103°, bei niedriger Senkung (um 20 mm) 81°. Die Ergebnisse waren bei Ellbogengelenken, bei denen vorher das Radiusköpfchen reseziert worden war, besser, die Operation war leichter durchzuführen. Das Resultat war unbefriedigend in 6 Fällen mit weniger als 40° Beweglichkeit. Als Ursache stellten die Autoren eine zu wenig ausgiebige Resektion fest. 6 weitere Fälle, die Dauerschmerzen äußerten, zeigten eine geringe Beweglichkeit (55°), auch bei ihnen war zu wenig reseziert worden. Die *Reoperation* ergab meistens einen nützlichen Beweglichkeitsgewinn (ungefähr Verdoppelung des Wertes). Hinsichtlich Schmerzhaftigkeit zeigten die nach HERBERT operierten Patienten in 64% Schmerzfreiheit, mehr oder weniger Schmerzen in 32%, Dauerschmerzen in 4%; die respektiven Zahlen für die Methode nach HASS lauten 40%, 40%, 20%. Die Stabilität und Muskelkraft, insbesondere bei der Ellbogenstreckung, war besser bei den nach HASS operierten Fällen.

Auch andere Autoren (MERLE D'AUBIGNÉ, STRAUB) erzielten in einem hohen Prozentsatz gute Ergebnisse. Die Kraft der Beugung und auch allfällige Restschmerzen sind weitgehend abhängig von einem Mindestmaß an Stabilität. Diese kann durch systematisches Muskeltraining gefördert werden. Viele Ellbogengelenkplastiken zeigen bei Belastung in abduzierter Stellung des Armes einen mehr oder weniger ausgeprägten Stabilitätsmangel, weshalb die Patienten mit Vorteil von Anfang an angeregt werden sollen, Gewichte möglichst körpernah, den Rumpf als Schiene benützend, zu heben. Reizerscheinungen mit Schwellung (Gelenkerguß), Rötung und Schmerz können als Ausdruck einer Über- und Fehlbelastung, analog einem Distorsionsmechanismus, auftreten und verschwinden bei Schonung in der Regel wieder vollständig. Die Pro- und Supination ist postoperativ dann in vollem Umfang zu erwarten, wenn sie vor der Operation vorhanden war, bzw. wenn die Ursache einer allfälligen Einschränkung in einer Störung des Bewegungsablaufes des proximalen Radioulnargelenkes lag. Sehr oft liegt ein weiterer Grund der Pro- und Supinationsbehinderung in der Zerstörung der distalen Radioulnarverbindung bzw. des Handgelenkes. Hier kann nur eine Resektion des distalen Ulnaeendes zur Verbesserung der Drehbewegungen beitragen.

Unsere Ergebnisse mit der Ellbogengelenkplastik bei pcP

Von 23 Ellbogengelenkplastiken bei pcP liegen 15 mehr als 1 Jahr zurück. Ihre Auswertung ergibt folgendes Bild:

Anzahl Operationen: 15

Anzahl Patienten: 12

Frauen 10, Männer 2

Bei 3 Frauen doppelseitige Gelenkplastik

Alter der Patienten:

12–74 Jahre, Durchschnitt 39 Jahre

Dauer der Krankheit:

bei allen mehr als 10 Jahre, Durchschnitt 19 Jahre

Grund der Operation:

knöcherne Ankylose 5mal, fibröse Ankylose einmal, schmerzhaftige Bewegungseinschränkung 9mal mit einer durchschnittlichen Beweglichkeit von 42°.

Aktivität der Krankheit:

nur bei 2 Patienten stark erhöhte Senkung, bei den übrigen leicht erhöht oder normal.

Zeit seit der Operation:

1–4 Jahre, durchschnittlich 2½ Jahre.

Postoperativer Zustand

Subjektiv

alle Patienten zufrieden, mit Ausnahme eines weiteren besprochenen reoperierten Falles, der nach der 2. Operation mit dem Ergebnis sehr zufrieden ist.

Der für die Verrichtungen des Alltags erzielte Gewinn war bei allen eindrucklich. Selbst das Kind, bei dem postoperativ eine Reankylose in Beugestellung eintrat, konnte wieder selbständig essen, sich kämmen und sich selbständig betätigen, was vor der Operation wegen der Streckstellung nicht mehr möglich gewesen war.

Abbildung 25 und 26 zeigen das Ergebnis von Ellbogengelenkplastiken nach knöcherner Ankylose in Streckstellung

Schmerzen: 11 Ellbogen waren vollständig beschwerdefrei, in 4 Fällen bestanden gelegentliche, belastungsabhängige Schmerzen. Ein Patient gab an, die Schmerzen seien nicht nur belastungsabhängig, sondern würden sich auch in Schubsituationen verstärken.

Objektiv

Bewegungsumfang: (Flexion-Extension) bei 14 operierten Ellbogen: zwischen 90 und 135°, durchschnittlich 116°. Wir konnten aufgrund unserer Untersuchungen keine sichere Abhängigkeit des Ergebnisses von der Aktivität der Krankheit nachweisen. Es scheint, daß ein besserer präoperativer Bewegungsumfang auch eine bessere Beweglichkeit nach der Operation erwarten läßt.

Komplikationen: 1 Fall muß als Fehlschlag gewertet werden. Es handelte sich um ein 12jähriges Mädchen mit juveniler pcP und knöcherner Ankylose. Der Ellbogen versteifte postoperativ, vermutlich wegen ungenügender Resektion; zusätzliche Faktoren dürften eine abnorm ängstliche Psyche, mangelnde Mitarbeit und eine abnorme Bereitschaft zur



Abb. 25a



Abb. 25b

Abb 25. a) Bilaterale knöcherne Ankylose (Abb. 19), Zustand nach doppelseitiger Arthroplastik. Nach 10jähriger Hilflosigkeit ist die Tochter wieder imstande, sich selbst zu besorgen. b) Zustand nach knöcherner Ankylose des linken Ellbogens: Maximale Beugung und Streckung nach Gelenkplastik



Ankylosierung auch an anderen Gelenken gewesen sein. In einem weiteren Fall (Abb. 27) kam es wenige Monate nach der Operation zu einer ausgeprägten Subluxationstendenz des Ellbogengelenks mit Schmerzen bei der Bewegung. Die Beweglichkeit betrug mehr als 120° . Als Ursache der Subluxation fanden wir bei der Reoperation einen ulnarwärts gerichteten Zug des Triceps brachii; die Naht des Streckapparates war ulnar zu straff, radial zu schwach durchgeführt worden. Hauptgrund des Fehlschlages aber dürfte die allzu aktive Mobilisierung nach der Operation gewesen sein. Der Arm wurde schon 2 Wochen nach der Operation nur noch in der Schlinge mobilisiert und nicht mehr durch eine Gipsschiene zwischen den Therapie-sitzungen geschützt, was wir seither regelmäßig



Abb. 26. Ergebnis einer Ellbogen-gelenkplastik nach jahrelanger knöcherner Ankylose in Streckstellung. Maximale Extension und Flexion nach der Operation

tun. Bei der Operation fanden wir einen vorwiegend faser-knorpeligen Belag über der Ulna- und Humerus-, „Gelenkfläche“. Die noch vorhandenen (oder neugebildeten?) Synovialreste zeigten typische Rundzellinfiltrate, ohne daß makroskopisch der Eindruck einer pcP-Synovitis bestand. Dies deutet aber doch auf die Möglichkeit einer Wiedererkrankung der regenerierten Synovia auch nach ausgehnter Gelenkresektion hin und könnte auch allfällige Restbeschwerden nach Arthroplastiken bzw. Ergußbildungen erklären. Da der Seitenbandapparat in diesem Fall weitgehend zerstört war, haben wir mit einem quer durch das distale Humerusende geführten Kutisstreifen, der solid beidseits am Olekranon fixiert wurde, die seitliche Stabilität wieder herstellen können. Die Patientin weist heute einen stabilen, schmerzfreien Ellbogen auf mit einer Beweglichkeit von 120–130°. Der gute Erfolg veranlaßt uns, die beschriebene Methode für Fälle zu empfehlen, die einen zerstörten Seitenbandapparat aufweisen und peroperativ abnorm unstabil sind.



Abb. 27. Störende ulnare Subluxation nach Ellbogengelenkplastik

Entfernung von Rheumaknötchen

Rheumagranulome kommen bei bestimmten Patienten gehäuft vor (nodöse Form der pcP). Wir finden sie besonders an Stellen, die vermehrt einem Druck von außen ausgesetzt sind. Die Dorsalfläche der Ulna in Nähe des Ellbogengelenks gehört zu den Prädispositionsstellen (Abb. 28).

Die Entfernung solcher Granulome ist absolut indiziert beim Vorliegen starker Schmerzen. Der Eingriff ist klein und kann in Lokalanästhesie ausgeführt werden. Das Granulom

ist meistens gut begrenzt und läßt sich mühe-los „in toto“ entfernen. In Ellbogennähe pas-sierte es uns allerdings schon, daß wir bei der Entfernung eines Rheumaknötchens in eine größere, chronisch entzündlich veränderte Bursa olecrani stießen. An diese Möglichkeit müssen wir denken und die Bursawand mög-lichst total resezieren. Bei Rheumagranulomen, die nicht schmerzen, ist die Operationsindi-kation relativ.

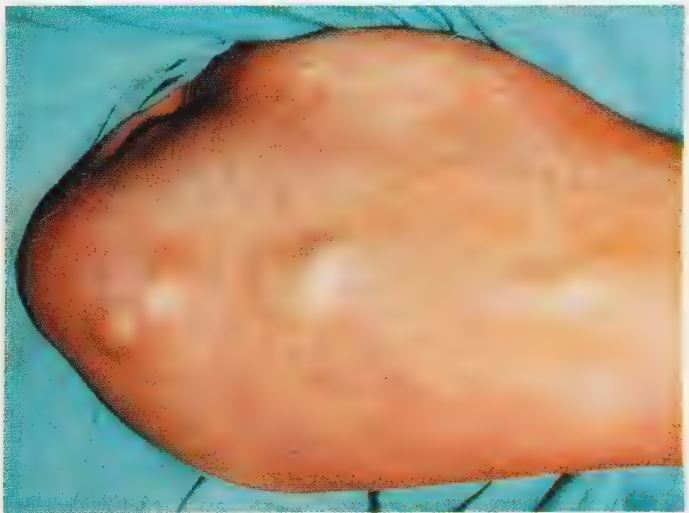


Abb. 28. Rheumaknoten in Ellbogennähe

Nervenläsionen im Ellbogen- und Handgelenksbereich

Schädigungen des N. ulnaris

Eine besondere Erwähnung verdienen die als Begleiterscheinung der pcP nicht allzu selten auftretenden *Schädigungen des N. ulnaris auf Höhe des Ellbogengelenkes*. PULKKI u. VAINIO haben 1962 über 18 Fälle berichtet, die sie in 5 Jahren

beobachtet hatten, und schätzen die Häufigkeit einer polyarthritischen Schädigung des N. ulnaris auf Höhe des Ellbogens auf 4%. In allen Fällen fand sich eine polyarthritische Entzündung des Ellbogengelenkes. Parästhesien im Ulnarisgebiet mit brennendem Schmerz, verstärkt durch Beugstellung des Ellbogens, bildeten die Hauptindikation zur operativen Exploration. Der Nerv war geschwollen und auf Druck sehr empfindlich. Selten fand sich eine Atrophie der kleinen Muskeln. Als Ursache der Nervenkompression stellten PULKKI u. VAINIO fest:

1. Eine ödematöse Schwellung des Ligamentum collaterale ulnare, das als Boden des normalerweise schon engen Kubitaltunnels dient.
2. Druck auf den Nerv von seiten einer divertikelähnlichen Ausstülpung der entzündlich veränderten, flüssigkeitsgefüllten Gelenkkapsel.
3. Perineurale Verwachsungen und Knochenzacken des zerstörten Gelenks.
4. Habituelle Luxation des N. ulnaris bei Beugstellung des Ellbogens als Folge einer durch pcP bedingten Zerstörung des Haltemechanismus des Nerven (Abb. 29). Die letzten zwei Möglichkeiten sind bei veralteten pcP-Fällen, die ersten zwei bei Frühfällen häufiger. Die Therapie besteht in der operativen Translokation des Nerven, der aus dem Kanal herausgehoben und entweder subkutan oder in einen Muskelkanal der am Epikondylus entspringenden Beugemuskeln verlagert wird (Operationstechnik s. in den einschlägigen Operationslehrbüchern).

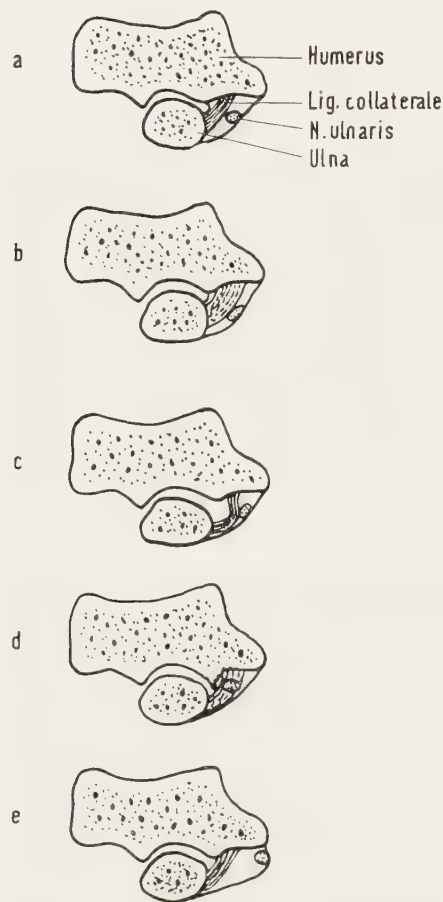


Abb. 29. Kompression des N. ulnaris auf Höhe des polyarthritischen Ellbogengelenks: a) Normale Verhältnisse, b) ödematöse Schwellung des Lig. collaterale ulnare, c) Synoviale Ausstülpung, d) Knochenspickel und Narben, e) habituelle Luxation

Im Bereich des Handgelenks ist eine Schädigung des N. ulnaris medial des Pisiforme denkbar (VAINIO). Die Mitteilung von BURMAN u. CONRAD über die Zerstörung des Pisiforme durch Polyarthrit, bei welcher der motorische Ast

des N. ulnaris in engem Kontakt zum Pisiforme stand, läßt uns diese Möglichkeit in Betracht ziehen. Die so häufige Atrophie der vom Ulnaris innervierten kleinen Handmuskeln muß auch von diesem Standpunkt aus näher geklärt werden. Die frühzeitige Dekompression des Nerven ist zweifellos imstande, Lähmungserscheinungen zu verhüten. Wo bereits eine neurogene Atrophie besteht, ist die Rückbildung derselben auch nach erfolgreicher Operation nicht zu erwarten, jedoch die Beseitigung der subjektiven Erscheinungen, wie Schmerzen und Parästhesien.

In einem Fall fanden wir eine Kompression des N. Ulnaris in der Loge de Guyon. Die Opera-

tion ergab eine Kompression durch eine massive Schwellung der Flexorsehnenscheiden des Karpaltunnels, die den N. ulnaris gegen die knöcherne Wand des Pisiforme drückten. Nach Dekompression des Karpaltunnels verschwanden auch die Schmerzen im Ulnarisgebiet.

Die Atrophie der kleinen Handmuskeln ist ein häufiger Befund. Eine genaue Untersuchung des N. ulnaris auf Höhe des Ellbogens und des Handgelenks ist angezeigt, bevor man sich mit der Diagnose einer polyarthritischen Myopathie oder einfachen Muskelatrophie zufrieden gibt. Im Zweifelsfall gibt das EMG sicheren Aufschluß.

Karpaltunnelsyndrom

Weit häufiger als die Kompression des N. ulnaris ist die im Karpaltunnel zustandekommende Medianuskompression, kurz das Karpaltunnelsyndrom (K.t.s.).

Geschichtliches. Es scheint das Verdienst v. MARIE u. FOIX gewesen zu sein, 1913 erstmals auf die Bedeutung des Ligamentum carpi transversum für die Entstehung einer Medianuskompression mit Thenaratrophy hingewiesen zu haben. Der Artikel fand jedoch keine besondere Beachtung. Erst in den vierziger Jahren häuften sich weitere Mitteilungen (BRAIN u. Mitarb., CANNON u. LOVE, MOERSCH, ROWNTREE, WATON-JONES). CANNON u. LOVE sowie BRAIN u. Mitarb. wiesen auf die operative Behandlungsmöglichkeit hin. In den fünfziger Jahren erschien die eingehende und klare Studie des Syndroms durch PHALEN u. Mitarb. Seither häuften sich die Mitteilungen über das K.t.s. bei den verschiedensten Krankheitsbildern (KENDALL, PHALEN, KREMER u. Mitarb., LANG, NISSEN, SCHILLER u. KOLB usw.).

PHALEN u. KENDRICK berichteten 1957 über 71 Fälle von Kompressionsneuropathie, 54 weibliche und 17 männliche Patienten, wovon 39 Fälle einen beidseitigen Befall zeigten. Die Arbeitshand war immer stärker betroffen. Uns interessiert der Hinweis auf die Bedeutung entzündlicher Schwellungen der Synovialis der Flexorsehnenscheiden. Von 38 Biopsien waren 14 histologisch vereinbar mit einer *rheumatischen Synovitis*, während 24 eine Fibrose oder Verdickung der Synovialis ohne Entzündungszeichen aufwiesen. PHALEN erwähnt schon, daß für die Synovitis am ehesten ein rheumatisches Leiden verantwortlich sei, wenn auch nicht immer eine pcP. Außer der Durchtrennung des Ligamentum carpi transversum empfahlen PHALEN u. KENDRICK zusätzlich die Synovektomie der Beugesehnen; in einem Fall, wo sie dies unterlassen

hatten, trat nach der einfachen Durchtrennung des Ligamentum carpi transversum nur eine partielle Besserung der Symptome auf; erst als 3 Jahre später die Synovektomie nachgeholt wurde, verschwanden die Symptome vollständig.

Daß das K.t.s. bei pcP relativ häufig auftritt, ist heute allgemein anerkannt. CSEUZ u. Mitarb. wiesen in einer größeren Untersuchungsreihe von 261 Fällen von K.t.s. nach, daß die pcP mit 27 Fällen rund 10% ausmachte. BARNES u. CURREY untersuchten 45 Patienten mit sicherer pcP auf das Vorliegen eines K.t.s. In 45% der Fälle war das EMG pathologisch (von diesen hatten 33% auch klinische Zeichen einer Medianuskompression). Weitere 20% zeigten nur klinische Zeichen eines K.t.s. HENDERSON u. LIPSCOMB bezeichnen das K.t.s. als das dramatischste Beispiel der Tenosynovitis. Nicht selten sind Zeichen einer Medianuskompression im Frühstadium einer pcP schon vorhanden, ohne erkannt zu werden. CLAYTON fordert, daß alle pcP-Patienten systematisch darauf untersucht werden sollten.

VAINIO sieht aufgrund seiner reichen operativen Erfahrung 4 *Entstehungsmöglichkeiten*: 1. Die Tenosynovitis bewirkt durch Flüssigkeitsansammlung in den Sehnenscheiden eine Kompression des N. medianus gegen das Lig. carpi transversum (Abb. 30). 2. Ähnliche Erscheinungen können auch größere Rheumaknoten in den Sehnen hervorrufen. 3. Eine alte Tenosynovitis kann durch narbige Schrumpfung des Gewebes und Verziehung den Nerv in Mittei-



Abb. 30. Karpaltunnelsyndrom bei Synovitis der Beugesehnenscheiden

denschaft ziehen (Abb. 31). 4. Seltener (VAINIO) geht die Kompression vom Radiokarpalgelenk aus, von wo eine zystische Ausstülpung (mit dem histologischen Aussehen einer BAKERS-Zyste) im Karpaltunnel zur Raumbeengung führen kann.

Für die *Diagnose* sind nach PHALEN u. KENDRICK folgende Symptome maßgebend: Schmerzen im volaren Karpus mit proximaler Ausstrahlung, die unter Umständen bis in die Schulterregion reicht; *Hypästhesie und Parästhesie* im Medianusgebiet *nur distal des Lig. carpi transversum*. Nicht selten werden auch Beschwerden in den vom Ulnaris innervierten Fingern angegeben (MUMENTHALER), wobei wir uns aufgrund eines Operationsbefundes allerdings fragen, ob für diese Schmerzen nicht viel eher eine direkte Beeinträchtigung des N. ulnaris

(s. oben) angenommen werden muß. Auf eine *Schwäche und Atrophie der Thenarmuskulatur* ist besonders zu achten. Die Beklopfung des N. medianus am Handgelenk (*TINELsches Zeichen*) ergibt schmerzhaftes Sensationen im distalen Medianusgebiet. PHALEN u. Mitarb. fanden bei 71 Fällen 68mal eine Hypästhesie, 63mal einen positiven TINEL und 38mal eine Thenaratrophie. CSEUZ u. Mitarb. stellten im Zeitpunkt der Operation in 62% neurologische Anomalien fest. Bedeutungsvoll ist der von PHALEN erstmals beschriebene und nach ihm benannte „wrist flexion test“: Bei maximaler Beugung beider Handgelenke (Abb. 32 *Phalen-Test*) während 60 Sekunden werden die Beschwerden verstärkt.

Nicht so aufschlußreich ist der häufigere „wrist extension test“, bei dem die Raumbeengung wesentlich geringer ist als bei der Beugung (TANZER). Aufschlußreich ist auch die Angabe *nächtlicher Beschwerden*, die sich durch das Auftreten einer venösen Stase bei Ausfall der sog. Muskelpumpe erklären lassen. Die Wirksamkeit des Händeschüttelns und Durchbewegens der Finger zur Beseitigung der Beschwerden rechtfertigt eine solche Annahme. Zuviel Bewegung und *Belastung bei der täglichen Arbeit* (kräftiges Greifen kleiner Gegenstände) führt wiederum zu einer Vermehrung der Beschwerden.

Sicherheit in der Diagnose vermittelt allerdings nur die *Elektromyographie*, sei es durch die Be-

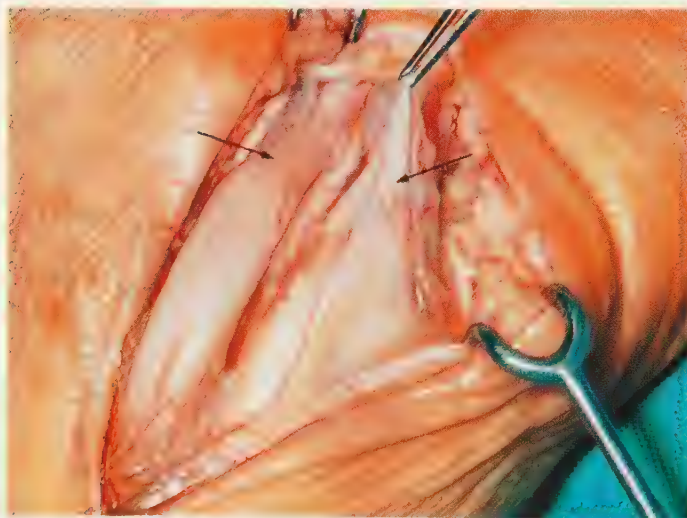


Abb. 31. Beeinträchtigung des N. medianus durch Narbenbildungen. Pfeile deuten auf die Verengung der Nerven durch Narbenzug und auf die angehobene gequollene Synovialis

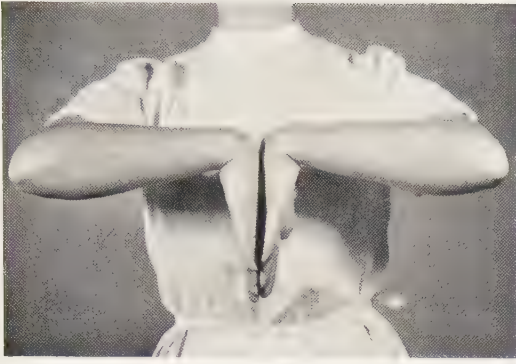


Abb. 32. Phalen-Test: Bei gebeugtem Handgelenk treten im Fall eines K. t. s. nach 1 Minute die typischen Beschwerden auf

stimmung der motorischen Leitfähigkeit (THOMAS) oder der Leitfähigkeit des N. medianus für sensible Reize (GILLIAT u. SEARS). BARNES u. CURREY machen allerdings darauf aufmerksam, daß nicht alle Patienten mit einem K.t.s. ein positives EMG aufweisen müssen.

Therapie. Die Injektion eines Steroids in den Karpalkanal führt besonders in Frühfällen zu einer prompten, oft aber nur kurzfristigen Beseitigung der Beschwerden. Auch das Tragen einer Handschiene bringt Erleichterung. In der Mehrzahl der Fälle kommt es doch zur Operation (VAINIO), die bei pcP

1. in der Durchtrennung der Lig. carpi transversum und volare,
2. in der Synovektomie der Beugeschnen besteht.

Technik der Operation des Karpaltunnelsyndroms. Ziel der Operation ist die dauernde Dekompression des N. medianus durch Spaltung und partielle Exzision des Lig. carpi transversum und Lig. carpi volare, sowie die Synovektomie der Fingerbeugeschnen (PHALEN fand in 70% seiner Fälle eine Verdickung der Synovialis der Beugeschnen).

Inzision: In Fällen mit Karpaltunnelsyndrom ohne Zeichen einer Tenosynovitis haben wir nach dem Vorschlag von NISSEN eine gerade Inzision zwischen Thenar und Hypothenar angewendet. Wegen der ästhetisch nicht befriedigenden Narbe und vor allem wegen der fast immer bestehenden Notwendigkeit einer ausgedehnten Synovektomie ziehen wir bei pcP eine auf die Hautfalten Rücksicht nehmende

Schnittführung vor. Sie gewährleistet zudem eine gute Übersicht: siehe Abb. 33 u. 34.

Der Schnitt wird zunächst nicht in ganzer Ausdehnung angelegt, da er, falls die Synovitis weitere Gebiete erfaßt, immer noch verlängert werden kann. Ulnar der Sehne des M. palmaris longus wird das Lig. carpi volare (proximal der Handbeugefalte) durchgetrennt und der N. medianus, der hier kaum je komprimiert wird, freigelegt. LIPSCOMB reseziert die distalen 2–3 cm der Palmarissehne, was uns nicht notwendig erscheint. Die Durchtrennung des Lig. carpi transversum soll auf der ulnaren Seite des N. medianus erfolgen, um unter allen Umständen eine Verletzung des motorischen Astes zum Thenar, der den distalen Anteil des Lig. carpi transversum auf der Radialseite durchdringt, zu vermeiden. Das Lig. carpi transversum ist ungleich dicker als das dünne Lig. carpi volare (nach Messungen von TANNER findet sich sogar gelegentlich eine Hyper-

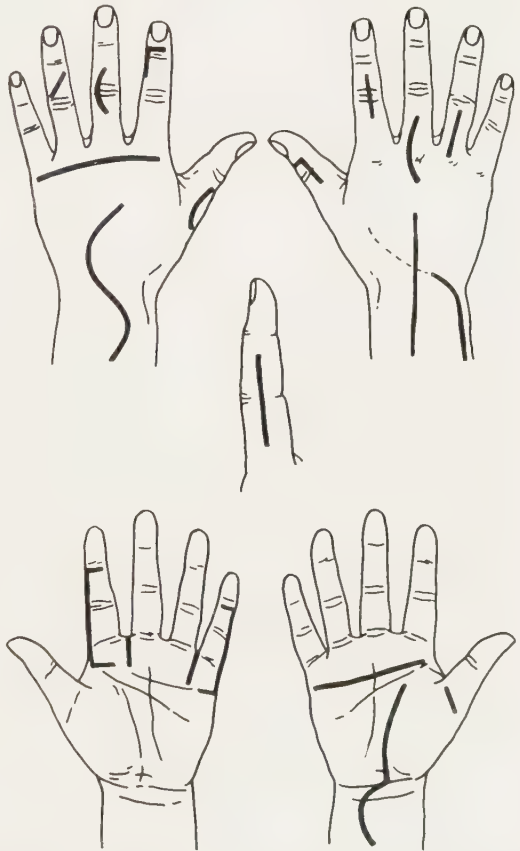


Abb. 33. Die Inzisionen im Handbereich für die operativen Eingriffe bei pcP



Abb. 34. Inzision bei Karpaltunnelsyndrom und Synovektomie der Fingerbeugesehnen

trophie des Lig. carpi transversum). Die Durchtrennung des Lig. carpi transversum erfolgt vorteilhafterweise mit der Schere, deren eines Blatt im Karpalkanal, das andere über dem Ligament liegt. Die quer zur Inzision oberflächlich verlaufenden Hautnerven sind zu schonen. Da unmittelbar am distalen Rand des Lig. carpi transversum der Arcus volaris superficialis verläuft, sollen die letzten Millimeter des Ligaments nur mit der Spitze der Schere durchtrennt werden, um diese bedeutende Arterie nicht zu verletzen. Eine Kompression des N. medianus durch eine Tenosynovitis der Fingerbeugesehnen äußert sich in einem brüsken Hervorquellen des ganzen Inhalts des Karpalkanals, vergleichbar einem aus dem Wasser plötzlich auftauchenden Eisberg, wo der N. medianus oben aufliegt (Abb. 35).

Nicht selten zeigt der Nerv eine Verdünnung in der ganzen Ausdehnung des Lig. carpi transversum, evtl. eine Verdickung proximal davon (Pseudoneurom nach TANZER) (Abb. 38). Oft erscheinen die den Nerv begleitenden feinen Gefäße proximal des Ligaments gestaut, unter diesem dünn oder leer, und füllen sich schlagartig nach Durchtrennung des Ligaments (PHALEN konnte in 60% der Fälle die Kompression des Nerven eindeutig nachweisen). Wir exzidieren 3–4 mm des Lig. carpi transversum parallel zur Durchtrennungslinie, um dadurch vor einer sekundären Narbenbrücke sicher zu sein (FLATT HENDERSON, LINSCHIED, LIPSCOMB, VAINIO). Wo Narbenbildungen den N. medianus beeinträchtigen, werden diese sorgfältig exzidiert, wo eine Tenosynovitis vorliegt, muß möglichst sorgfältig jede Sehne ohne Verletzung ihrer Oberfläche von dem anhaftenden schleimig-membranösen Gewebe befreit werden (Abb. 37).

Besonders die tiefen Sehnen zeigen die Tendenz, miteinander zu verbacken und erfordern eine schonende Behandlung. Diese Synovektomie erstreckt sich vom Übergang der Sehne zum Muskelbauch bis in den Lumbrikalkanal. Ein stumpfer Nervenbogen oder ein Gummibändchen halten schonend den N. medianus, nach radial. Nicht selten erstreckt sich die Tenosynovitis über den Lumbrikalkanal hinaus



Abb. 35. Kompression des N. medianus im Karpaltunnel durch eine ödematöse Synovitis der Beugesehnen. Bei Durchtrennung des Lig. carpi transversum quillt der Nerv unter Druck hervor. Beachte den Füllungsdefekt des Begleitgefäßes



Abb. 36. Nach Dekompression des N. medianus durch Synovektomie der Beugesehnen sinkt der Nerv in die Tiefe des Karpaltunnels zurück

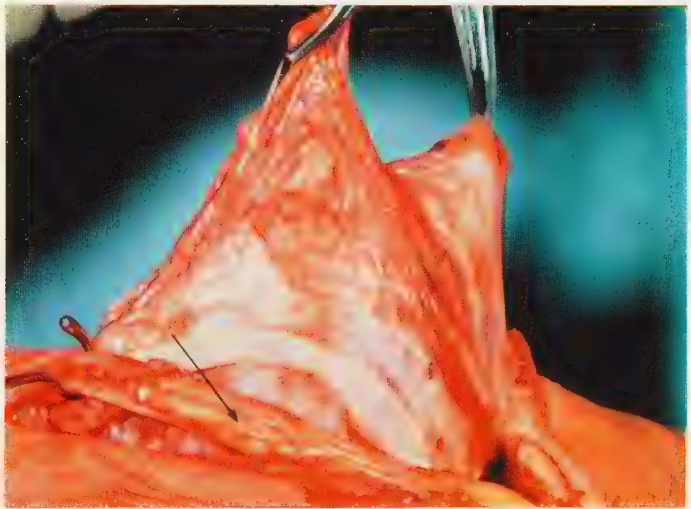


Abb. 37. Synovektomie der Fingerbeugesehnen bei K.t.s. Beachte Ausdehnung und Verdickung der Synovialmassen. Normal aussehende Sehnen liegen neben schwer veränderten Sehnen (Pfeil)



Abb. 38. Schwere Kompression des N. medianus unter dem lig. carpi transversum. Der Nerv erscheint verdünnt und schwarzbläulich infarziert. Sensible und motorische Ausfälle beherrschen das klinische Bild

in den Finger hinein (s. unten). Wo Anhaltspunkte für eine Beeinträchtigung der Gleitfunktion der Beugesehne im Fingerkanal bestehen, mag gelegentlich die Freilegung der Sehne von einer lateralen Inzision am Finger, die von der distalen Handbeugefalte bis zum Endglied reicht, angezeigt sein (CLAYTON, FLATT, LIPSCOMB). Allfällig vorhandene Sehnenknötchen können jetzt exzidiert, verengte Sehnencheiden im distalen Handbereich (s. unten) nach Verlängerung der Inzision gespalten werden. Am Schluß der Synovektomie sinkt der N. medianus in die Tiefe des Karpalkanals zurück (Abb. 36). Bevor wir die Wunde schließen, inspizieren wir den Boden des Karpaltunnels und glätten allfällige knöcherne Unebenheiten. Der Verschuß der Wunde erfolgt nach sorgfältiger Blutstillung und Einlegen eines Redondrains. Im Bereich der Handfläche genügt eine einfache Hautnaht, proximal der Handbeugefalte setzen wir zusätzlich einige Subkutannähte. Ein Kompressionsverband sowie das Hochlagern der Hand in einem Kopfkissenüberzug (Abb. 39) verhindern stärkere Schmerzen und Schwellung.



Abb. 39. Hochlagern der operierten Hand mittels Kopfkissenüberzug

Die Mobilisierung der Finger erfolgt in den ersten Tagen durch bewußtes Beugen und Strecken jedes einzelnen Fingers. So kann innerhalb von Tagen mit einer vollständigen Wiederherstellung der Sehnenfunktion gerechnet werden. Die *Ergebnisse* der einfachen Durchtrennung des Lig. carpi transversum werden von allen angeführten Autoren als günstig bezeichnet. Die Schmerzen verschwinden meistens schlagartig; oft ist die Nacht nach der Operation die beste seit vielen Jahren. Mit den Schmerzen verschwinden auch die Parästhesien. Beim Vorliegen erheblicher Sensibilitätsstörungen darf eine weitgehende Erholung erwartet werden (nach PHALEN hatten von 49 Fällen 32 postoperativ eine normale Sensibilität). Die Atrophie der Thenarmuskeln bleibt aber meistens bestehen. PHALEN hat in seiner Statistik bei 30 Fällen mit Thenaratrophie 13mal eine volle, 9mal eine teilweise, 8mal keine Erholung nachweisen können.

Bei der pcP interessieren uns vor allem die Spätergebnisse. Auf 100 in den Jahren 1953–1963 operierte Fälle von K.t.s. bei pcP mußte VAINIO 3mal reoperieren. Bei einem fand er erneute Narbenbildungen um den Nerv, bei 2 Patienten hatte sich wiederum eine ausgedehnte Tenosynovitis entwickelt. Einer dieser Betroffenen wurde sogar 2mal reoperiert, die letzte Operation deckte zusätzlich eine Spontanruptur der Kleinfinger-Beugesehnen auf. VAINIO kommt aufgrund seiner Analyse zum Schluß, daß wahrscheinlich in der Mehrzahl der Fälle ein Rezidiv der Tenosynovitis mit Kompressionssyndrom nur durch eine *totale Synovektomie* zu verhindern sei.

Über Spätergebnisse nach Operation des K.t.s. haben CSEUZ u. Mitarb. berichtet, ohne allerdings besonderen Bezug auf die pcP zu nehmen. Sie stützen ihre Untersuchung auf 430 Fälle der Mayo Clinic, die ein elektromyographisch gesichertes K.t.s. aufwiesen und deswegen operiert wurden. In keinem der Fälle wurde eine Reoperation durchgeführt. In 81% war das Ergebnis gut, wobei die Hälfte dieser Patienten eine vollständige Wiederherstellung und Beseitigung der Schmerzen angab, die andere Hälfte geringfügige Störungen registrierte, welche die tägliche Aktivität aber nicht beeinträchtigten. Die Anzahl der guten Ergebnisse war gleich groß in der Gruppe, die über 6–8 Jahre verfolgt worden war, wie in der Gruppe zwischen 1–3 Jahren nach Operation. 10% der Patienten gaben eine Besserung an, beklagten sich aber noch über störende Schmerzen und Parästhesien; die Besserung nach der Operation erlaubte immerhin eine befriedigende Nachtruhe und die Ausübung vieler Tätigkeiten, die vor der Operation nicht möglich waren. Nur 9% verspürten von der Operation keine Erleichterung, einzelne sogar eine Verschlechterung. Besondere Faktoren (EMG-Befund, klinischer Befund), die die postoperative Prognose beeinflussen könnten, wurden trotz eingehender Analyse von den Autoren nicht gefunden.

Unsere Erfahrungen beziehen sich auf 30 Operationen bei K.t.s. Davon waren 18 Fälle Polyarthritiker. Die ersten 12 pcP-Fälle, die alle vor mehr als 1 Jahr operiert worden waren, seien einer genauen Analyse unterzogen:

Anzahl Operationen: 12

Anzahl Patienten: 9
davon 3 doppelseitig operiert
Frauen 9, Männer keine

Alter der Patienten: 32–65 Jahre,
Durchschnitt 49 Jahre

Zeit nach der Operation:
Minimum 1 Jahr, Maximum 3 Jahre

Präoperative Symptome:

a) Sensibilitätsstörungen	3
b) Parästhesien	10
c) Schmerzen im Karpalgebiet	3
d) Thenaratrophy	7
e) Verlust der Opposition	1
f) morgendliche Steifigkeit	4
g) Schwellung im Gebiet des Karpaltunnels	3
h) positiver EMG-Befund	4

(1mal obere Grenze der Norm)

Zahl der EMG:
6mal bei 5 Patienten, 1mal doppelseitig durchgeführt. 4mal positiver Befund, 1mal obere Grenze der Norm, 1mal negativer Befund.

EMG-Befund:

geringe Verlangsamung der Impulsleitung	3
Denervation erheblichen Ausmaßes (M. opponens und Abductor brevis)	1
oberer Grenzwert der Norm	1
normale Impulsleitung	1

Subjektives Ergebnis
zufrieden: 9 Patienten mit 12 Händen
unzufrieden: 0

Schmerzen:
keine 12
gelegentlich 0
konstant 0

Parästhesien:
keine 10
gelegentlich 2
konstant 0

Objektives Ergebnis

Sensibilität:
Normästhesie 10
Hypästhesie 1
leichte zeitweilige Parästhesien 2

Atrophie:
besser 2
bei 10 bestand kein sicherer Unterschied vor und nach der Operation

Beugefunktion der Finger:
voller Faustschluß 7
leicht eingeschränkter Faustschluß 5
(teilweise nur einzelne Finger, artikuläre Komponente)

Beugefunktion im Vergleich zu präoperativ:
besser 0
± gleich 12
schlechter 0

Operationsbefund:

Tenosynovitis leicht	1
Tenosynovitis mittel	5
Tenosynovitis schwer	6
Narbenbildung um Medianus	5
Eindeutige Einschnürung mit Verdünnung des Nerven	4

Zusammenfassend sollte bei pcP systematisch nach einem K.t.s. gefahndet und die Operation nach Versagen konservativer Behandlungsversuche nicht bis zum Auftreten neurologischer Ausfallserscheinungen verschoben werden.

Operationen im Handbereich

Mit der Besprechung des Karpaltunnelsyndroms sind wir schon bei dem von der pcP am häufigsten betroffenen Körperabschnitt angelangt. LAINE u. Mitarb. fanden bei 288 von 305 pcP-Patienten eine Beteiligung der Hände, d. h. annähernd in 90%. Die Hand ist aber auch oft der von der Krankheit zuerst befallene Körperteil. BAUER u. Mitarb. wiesen in einer sorgfältigen Studie nach, daß 14,9% aller Patienten, 19,5%, d. h. rund $\frac{1}{5}$ aller weiblichen Patienten zuerst Symptome an den Händen zeigen, wobei bei längerer Dauer der Krankheit bis 95% einen bilateralen Befall aufweisen.

Der Verlust der Handfunktion bedeutet für den Betroffenen nicht nur Arbeitsunfähigkeit, sondern Hilflosigkeit, was schwerer zu bewerten ist als der Verlust der Gehfähigkeit. Spricht man von Polyarthrit, so tauchen unwillkürlich vor unseren Augen die schwersten und mannigfachsten Verunstaltungen der Hände gleichsam als Wahrzeichen dieser auf Zerstörung tendierenden Krankheit auf. Trotz der Mannigfaltigkeit der möglichen Deformierungen und Funktionsstörungen, trotz dem Wechsel ihrer Kombination an einer oder beiden Händen sind es immer wieder dieselben typi-

schen sich wiederholenden Bilder, die uns beeindrucken. Dieser erstaunlichen Gleichförmigkeit des Zerstörungsbildes der pcP an der Hand entsprechen fast ebenso klar vorgezeichnete, wenn auch zahlreiche Pfade, auf denen das Zerstörungswerk voranschreitet. Sie zu kennen und weiter zu erforschen ist Hauptaufgabe der Hand in Hand arbeitenden Orthopäden und Rheumatologen, soll die Behandlung wirklich präventiv bzw. in fortgeschrittenen Fällen kausal-kurativ sein. Die meist nur schubweise auftretenden, d. h. selten anhaltenden Schmerzen, der oft Erleichterung bringende, selten heilende Effekt konservativer Maßnahmen, vor allem aber die erstaunliche Adaptationsfähigkeit an eine meist nur langsam fortschreitende Deformität, lassen den Kranken in der Mehrzahl der Fälle den Orthopäden erst aufsuchen, wenn Präventivmaßnahmen illusorisch geworden und Wiederherstellungseingriffe nur einen Teilerfolg zu erzielen imstande sind. Die abwartende, von weiser Zurückhaltung gekennzeichnete Haltung von Arzt und Patient ist bei sehr vielen Krankheiten nutzbringend, bei der pcP sind der „wait and see“-Einstellung (FLATT) schon ungezählte Hände zum Opfer gefallen

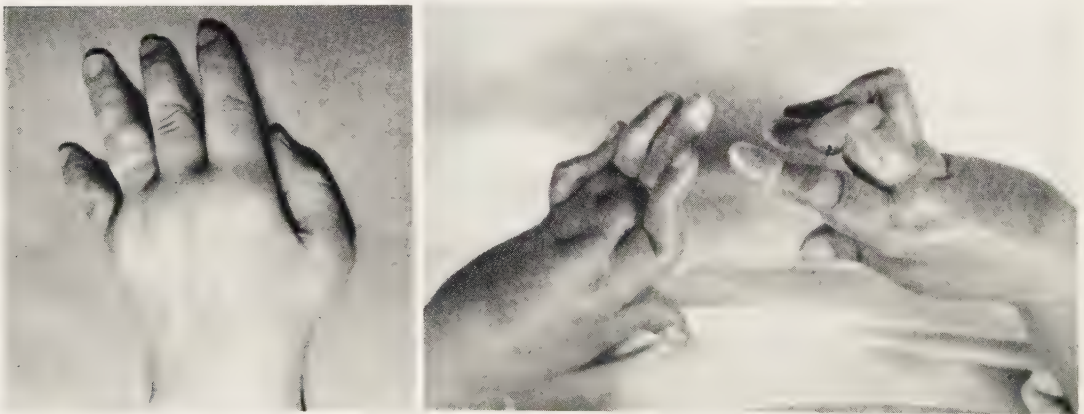


Abb. 40. Die verpaßte Gelegenheit (wait and see). Schwere Zerstörung einer Hand im Verlauf von 10 Jahren

(Abb. 40). Erst der völlig hilflose pcP-Patient weiß den Nutzen der Operation – und sei sie auch noch so weit entfernt, eine normale Funktion zu erzielen – zu würdigen. Dies ist der Grund, warum erneut und nachhaltig auf die Bedeutung der Präventiveingriffe hingewiesen werden muß: „It is the use of prophylactic and early surgery which will yield better results than desperate attempts to sal-

vage neglected crippled hands“ (FLATT zit. n.: PULVERTAFT).

Es sollen besprochen werden:

Eingriffe am Handgelenk

Eingriffe an den Langfingern

Eingriffe am Daumen

Eingriffe an den Sehnen und Sehnenscheiden der Hand.

Eingriffe am Handgelenk

Dieses Gelenk nimmt für das Muskelgleichgewicht der Hand und Finger die eigentliche *Schlüsselstellung* ein („key joint“ nach CLAYTON, EHRLICH: neben dem Kniegelenk das vitalste Gelenk für die Alltagsverrichtungen). Nach SHORT u. Mitarb. ist das Handgelenk in 2,7% der Fälle bei pcP zuerst betroffen, bei längerem Verlauf der Krankheit entgeht dieses Gelenk nur selten der Erkrankung. Nach MILFORD ist das Handgelenk sogar in $\frac{1}{3}$ aller pcP-Patienten Sitz von Frühsymptomen. PULKKI fand bei einer Untersuchung von 500 pcP-Patienten in 64% eine Beteiligung des Handgelenks. GLICK hat außerdem nachgewiesen, daß das rechte Handgelenk schwerer und meistens früher befallen ist als das linke. Dieser Unterschied ist bei Schwerarbeitern noch deutlicher. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch CASTILLO u. Mitarb. Je nachdem, ob die Zerstörung das Radiokarpalgelenk und damit fast zwangsläufig auch das distale Radioulnargelenk betrifft, ob es das Interkarpal- oder aber Karpometakarpalgelenk bzw. alle genannten Gelenke zugleich erfaßt, ist die Funktionsstörung unterschiedlich schwer. Dabei ist es erstaunlich, wie oft erhebliche radiologische Zerstörungen des Handgelenks ohne nennenswerte Schmerzen ertragen werden können. Oft stellen wir sogar in solchen Fällen eine sehr gute Beweglichkeit fest. Nicht selten führt die Erkrankung des ganzen Handgelenks zur spontanen knöchernen Verschmelzung aller Handwurzelknochen, zu einem einzigen *Os carpi*. Die Versteifung des Handgelenks ist häufiger als dessen Unstabilität, wie DUPONT u. VAINIO bei einer Serie von 140 Arthrodesen des Handgelenks nachweisen konnten.

Das *Radiokarpalgelenk* bestimmt in erster Linie die Stellung der Hand, ist somit auch für die Fingerfunktion von größter Bedeutung. Muskelspasmen und Schwerkraft bewirken die meist schleichend, aber kontinuierlich fortschreitende Beugefehlstellung, die sehr oft mit einer *ulnaren Deviation* kombiniert ist (main en coup de vent). Diese tritt meistens früher auf als die ulnare Deviation der Finger (EHRLICH). Nach STEINDLER überwiegt die Ulnarabduktion bei Flexion, die Radialabduktion bei Extension des Handgelenks. Diese Fehlstellung des Radiokarpalgelenks, die bei der polyarthritischen Hand nicht wie bei anderen Leiden durch eine bessere Interkarpalbeweglichkeit kompensiert werden kann (FLATT), bedeutet einen erheblichen Kraftverlust beim Faustschluß und stört das Gleichgewicht zwischen Fingerbeugern und Streckern im Bereich der Fingergelenke, was wiederum zu Deformationen auf dieser Höhe Anlaß geben kann. Die Zerstörung des Radiokarpalgelenks geht fast immer mit *Veränderungen des distalen Radioulnargelenks* einher, was funktionell einer Beeinträchtigung oder *Aufhebung der Pro-Supinationsbewegung* gleichkommt. (Unter abnormen Bedingungen am Handgelenk können im Karpus unabhängig vom Vorderarm, Pro- bzw. Supinationsbewegungen durchgeführt werden; sie sind immer pathologisch und beruhen auf einer ligamentären bzw. kapsulären Überdehnung [STEINDLER]). Interessant ist allerdings, wie der Gelenkknorpel im Radioulnargelenk oft erhalten bleibt, während der Knorpel des distalen Ulna- und Radiusendes vorher der Zerstörung anheim fällt. Dies führt EHRLICH darauf zurück, daß einerseits das faserknorpelige Lig. trian-



Abb. 41. Das Umfassen eines Gegenstandes mit der Hand setzt (unteres Bild) eine freie Beweglichkeit der Karpometakarpalgelenke 4 und 5 voraus. Die Handfläche wird zur Hohlhand

gulare einen Schutz darstellt, anderseits dessen Zerstörung zur Sprengung der Verbindung zwischen Ulna und Radius und damit zur Ruhigstellung des Radioulnargelenks führt. Das von BÄCKDAHL als *Caput-ulnae-Syndrom* beschriebene Bild der volaren Subluxation des Radius und der Hand gegenüber der dorsal vermehrt vorspringenden Ulna deutet auf eine weitgehende Zerstörung des Radius und Ulna aneinanderkoppelnden Bandapparates (Lig. triangulare, Lig. interosseum) hin (s. unten). Auf die Bedeutung des Caput-ulnae-Syndroms für die am Ulnaköpfchen vorbeiziehenden Fingerstrecksehnen soll später eingegangen werden. Wie sehr auch die Handgelenksbewegung durch diese Subluxation der Ulna beeinträchtigt wird, braucht nicht näher erläutert zu werden. Das *Interkarpalgelenk* weist nur einen geringen Bewegungsumfang auf, der den Ausfall im Radiokarpalgelenk nur unwesentlich zu kompensieren imstande ist, sofern ausnahmsweise nur letzteres befallen sein sollte. Nach PULKKI sollen die ersten Veränderungen in den Interkarpalgelenken auftreten und die Hand in diesem Gelenk zur Volarflexion neigen. Die *Karpometakarpalgelenke* 2 und 3 sind fast unbeweglich, bilden sie doch zusammen mit

dem 2. und 3. Metakarpale die feste Achse, um die sich Daumen-, Ring- und Kleinfingerstrahl zur Hohlhand krümmen können (FLATT, STEINDLER). Der Ausfall des 4. und 5. Karpometakarpalgelenkes bedeutet aber einen Verlust der Fähigkeit der Hand, Gegenstände zu umgreifen (Abb. 41). Er wiegt deshalb schwerer als die Versteifung der Interkarpalgelenke oder des 2. und 3. Karpometakarpalgelenks. Bei der operativen Versteifung der Hand ist diesem Umstand Rechnung zu tragen und nach Möglichkeit das Karpometakarpalgelenk 4 und 5 zu schonen.

Bei den orthopädischen Behandlungsmaßnahmen des Handgelenks ist in erster Linie den *Präventivmaßnahmen* Beachtung zu schenken. Besteht eine chronisch schmerzhaftes Schwellung, dann ist mit einer fortschreitenden Beugefehlstellung zu rechnen. Nur eine strenge Überwachung und exakte Messung des Bewegungsausmaßes schafft die Voraussetzungen zur Verhütung eines Fortschreitens der Deformität. Mit redressierenden Schienen (cock up splints) (BUNNELL, CLAYTON, STEINDLER) die nachts getragen werden sollen, gelingt es in der Regel, bis zum Abklingen der entzündlichen Erscheinungen unter dem Einfluß der übrigen konservativen Maßnahmen der Fehlstellung zu wehren.

Wo die konservative Behandlung versagt, stehen uns 5 Eingriffe am Handgelenk zur Verfügung:

Synovektomie

Arthrodesse

Arthroplastik

Osteotomie

Operative Behandlung des Caput-ulnae-Syndroms.

Die Indikationen zu Eingriffen am Handgelenk sind: Schmerz, Schwellung, Fehlstellung und Steifheit. Konstant schmerzhaft ist das erheblich geschwollene, eine starke Synovitis aufweisende Handgelenk, meistens auch das subluxierte Handgelenk (Caput-ulnae-Syndrom, s. unten). Wo die synoviale Schwellung im Vordergrund steht, der Gelenkknorpel weitgehend intakt ist und eine Subluxation fehlt, ist die Synovektomie indiziert, andernfalls stellt sich die Frage der *Arthrodesse* oder *Arthroplastik*.

Bei der *Arthrodes* steht der Wunsch nach *Schmerzbefreiung*, bei der *Arthroplastik* nach *Verbesserung der Beweglichkeit* im Vordergrund. Da die Erfahrungen mit der Arthroplastik noch beschränkt, die Resultate noch zu ungewiß sind, bietet die *Osteotomie* am distalen Radiusende die Möglichkeit, ein nützliches Bewegungsausmaß zu erhalten, dieses aber durch *Korrektur* der hier immer vorhandenen *Fehlstellung* in einen funktionell günstigeren Bereich zu bringen.

Synovektomie des Handgelenks

Die Synovitis des Handgelenks mit der Schwellung am Handrücken ist eine häufige Erscheinung. Da der Bandapparat dorsal schwächer ist als ventral, wird er hier leichter überdehnt und die Schwellung rascher sichtbar.

Bei Bestehenbleiben der entzündlichen Veränderungen mit Schmerzen und Funktionsstörung, bei Resistenz der Krankheit gegenüber den längere Zeit und konsequent angewendeten konservativen Maßnahmen muß rechtzeitig, d. h. solange die Gelenkflächen erhalten sind, die *Synovektomie* erwogen werden. Was *Frühsynovektomie* ist, darüber herrscht noch keine absolut einheitliche Auffassung. BÄCKDAHL bezeichnet den Zustand als früh, bei dem lediglich eine Synovitis mit punktierbarem Erguß besteht, ohne Pannusbildung. Die unterschiedliche Auffassung über das, was noch als Frühsynovektomie zu bezeichnen ist, erklärt auch die unterschiedlichen Ergebnisse.

Die Meinungen über den Wert der Synovektomie des Handgelenks sind geteilt. FLATT ist der Ansicht, die subtotale Synovektomie sei aus anatomischen Gründen nicht durchführbar und höchstens im Bereich des Radiokarpal- und distalen Radioulnargelenks zu versuchen. Die engen Interkarpal- und Karpometakarpalspalten würden eine wirksame Synovektomie technisch unmöglich erscheinen lassen. Seine Resultate bezeichnete FLATT als konstant schlecht. (FLATT hat inzwischen seine Auffassung geändert und ist zu den Befürwortern der Handgelenksynovektomie übergetreten, s. S. 56). BÄCKDAHL, LIPSCOMB, VAINIO u.a.m. führten die Synovektomie ebenfalls nicht als isoliertes Verfahren, sondern nur kombiniert durch, sei es mit der Resektion des dorsal vor-

springenden Ulnaköpfchens oder im Rahmen der Synovektomie der Strecksehnen. In einer vor kurzem erschienenen Publikation befürworteten FERNANDEZ-PALAZZI u. VAINIO stark die Frühsynovektomie des Handgelenks. VAUGHAN-JACKSON ist der Ansicht, man könne mit einem Eingriff ruhig warten, da eine Arthrodesis immer noch möglich sei. MORI dagegen ist ein entschiedener Verfechter der Synovektomie. Zwar gibt er zu, daß sie technisch schwieriger ist als an andern Gelenken und nicht total sein kann, er sieht jedoch in der mit der Synovektomie zwangsläufig erfolgenden Resektion der in der Kapsel reichlich vorhandenen sensiblen Nervenendigungen die Möglichkeit, gleichzeitig den zu Beugespasmen und damit zur Fehlstellung führenden Schmerz auszuschalten (GOLDIE). In schwereren Fällen führt er neben der *dorsalen Synovektomie* von separater Inzision aus auch eine *ventrale Synovektomie* durch. Von einer L-förmigen Inzision dorsal am Handgelenk, welche in der Beugefalte quer, auf der Radialseite zwischen 1. und 2. Metakarpale längs verläuft, sucht er das Handgelenk durch 2–3 Längsinzisionen zwischen den Daumen-, Hand- und Fingerstrecksehnen auf. Er achtet auf eine möglichst radikale Entfernung der zapfenartig in die Metakarpal- und Interkarpalknochenräume eindringenden Synovialbeläge. Diese führen durch Einklemmung zu Schmerzen und Beugefehlstellung (Abb. 57). Seine und die überaus befriedigenden Resultate anderer Autoren scheinen eine häufigere Anwendung des Verfahrens zu rechtfertigen. Ausgehend von der Erfahrung, daß jede möglichst vollständige Synovektomie des Handgelenks zu einer Bewegungseinschränkung im Sinne einer partiellen fibrösen Ankylose führt, betrachten es SAVILL u. DUTHIE als Fehler, im Frühstadium die Synovektomie durchzuführen, wo die Beweglichkeit noch praktisch normal ist.

Technik der Synovektomie. Unsere Technik bei der mit Ulnaresektion und Synovektomie der Strecksehnen kombinierten Handgelenksynovektomie wird in den einschlägigen Kapiteln kurz erwähnt werden (Abb. 57).

FERNANDEZ-PALAZZI u. VAINIO, die über 47 Fälle von Synovektomie des Handgelenks berichteten, schlagen folgende Technik vor: L-förmiger Hautschnitt am Handrücken. Der in Einzelfällen durchgeführte Querschnitt am

Handrücken erlaubt keinen befriedigenden Überblick. Schonung der Äste des N. radialis superficialis sowie der längsverlaufenden Venen. Durchtrennung des dorsalen Retinaculum am ulnaren Ansatz und Freipräparieren desselben bis zum Ansatz am Radius. Synovektomie der Strecksehnen, wenn nötig auch Resektion des distalen Ulnaendes. Freilegung der Interkarpal- und Radiokarpalgelenke sowie des distalen Radioulnargelenks. Längsinzision der verdickten Gelenkkapsel über der Mitte des Radiokarpalgelenks. Sorgfältige Entfernung der Synovialis von allen zugänglichen Karpalgelenken. Die fibröse Kapsel des Handgelenks wird wieder vernäht, das Tuberculum radii (LISTER) wird abgetragen und das dorsale Retinaculum zum Schutz der Sehnen unter den Strecksehnen durchgezogen. Kompressionsverband in Neutralstellung (zur Verhütung eines dorsalen Vorspringens der Strecksehnen keine Dorsalflexion). Sofortige aktive Mobilisierung im Druckverband zwecks Vermeidung von Adhäsionen. Die Autoren haben den von MORI zusätzlich empfohlenen volaren Zugang bei ihren Patienten nicht angewendet.

Ergebnisse. Wir haben bisher nur in Einzelfällen eine isolierte Synovektomie des Handgelenks durchgeführt, häufig aber in Kombination mit einer Resektion des distalen Ulnaköpfchens oder der Synovektomie der Fingerstrecksehnen bzw. Wiederherstellung rupturierter Sehnen (Abb. 57). In diesen Fällen trat stets eine wesentliche Besserung hinsichtlich Beschwerden und Funktion von Hand und Fingern auf. Gleiches berichteten auch WILKINSON u. LOWRY, die eine Handgelenkssynovektomie mit einer Synovektomie der Strecksehnen in 15 Fällen kombiniert durchführten. Die einfache Synovektomie des Handgelenks stößt zweifellos auf anatomische Schwierigkeiten, besonders im Interkarpalbereich, wo sie unmöglich radikal genug sein kann. Auch ist in Frühfällen der Krankheit der Bandapparat des Radiokarpal- und Radioulnargelenks noch gut und eine manuelle Distraction, wie sie zur subtotalen Synovektomie Voraussetzung ist, kaum möglich. Die Gefahr einer Gewebetraumatisierung ist daher beim Versuch, möglichst ausgiebig die Synovektomie durchzuführen, nicht zu unterschätzen und im Hinblick auf eine postope-

rativ stärkere Bewegungseinschränkung unter Umständen bedeutsam. Eine nur oberflächliche Synovektomie wiederum dürfte nach den bisherigen Erfahrungen an anderen Gelenken die Prognose nicht wesentlich verbessern.

BÄCKDAHL, der rund 1000 Synovektomien des Handgelenks durchgeführt hat, stellte fest, daß bei allen schon das Stadium 2 und 3 vorgelegen hat. Ohne eine systematische Nachuntersuchung durchgeführt zu haben, kommt er zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Synovektomie des M. Extensor carpi ulnaris ist meistens erfolgreich und hat selten Rezidive.
2. Die Synovektomie im Bereich des distalen Ulnaendes führt zu häufigen Rezidiven, sofern nicht gleichzeitig das distale Ulnaende reseziert wird.
3. Die Durchführung der Synovektomie des Radiokarpalgelenks ist schwierig, die Ergebnisse sind nicht gut.

Demgegenüber befürwortet FLATT aufgrund seiner jüngsten Erfahrungen die Handgelenkssynovektomie, da sie den Bewegungsumfang erhält, die Kraft und die Fingerfunktion verbessert.

Die von FERNANDEZ-PALAZZI u. VAINIO publizierten Ergebnisse an 47 synovektomierten Handgelenken sind recht vielversprechend. Die Schmerzen wurden bei 85%, die Schwellung bei 71% vermindert, wenn auch nicht so vollständig wie nach einer Arthrodesen. Bei 63% der Fälle wurde die Kraft vermehrt. Die Dorsalflexion nahm bei 37%, die Volarflexion bei 55% der operierten Handgelenke ab. Die Autoren kommen zum Schluß, daß die Synovektomie sich dort, wo der Knorpel erhalten ist und wo ein gewisses Bewegungsausmaß erhalten werden soll, rechtfertigt.

Zusammenfassend müssen noch weitere systematische Nachuntersuchungen abgewartet werden, bis die isolierte Handgelenkssynovektomie zum Routineeingriff erklärt werden kann. In Kombination mit Operationen des Caput-ulnae-Syndroms oder einer Synovektomie der Fingerbeuge- und Strecksehnen bzw. mit Sehnenplastiken rupturierter Sehnen sollte dagegen die Synovektomie des Handgelenks häufiger als bisher ins Auge gefaßt werden.

Arthrodesen

So befriedigend die Ergebnisse mit diesem Eingriff bei den meisten schmerzhaft destruktiven Veränderungen oder bei Lähmungsfolgen des

Handgelenks sind (Arthrosen posttraumatischer Genese, bei Lunatummalazie, spezifischen und unspezifischen Entzündungen des Handgelenks, Poliomyelitis, zerebraler Lähmung), so vorsichtig und zurückhaltend ist die Indikation unseres Erachtens bei der pcP zu stellen. Das Handgelenk ist beim Polyarthritiker eines der wichtigsten Gelenke und für die Erhaltung vieler Alltagsfunktionen (vor allem der Selbstpflege) verantwortlich. Es vermag, selbst wenn das Bewegungsausmaß sehr beschränkt ist, kompensierend für eine (bei der pcP häufige) Einschränkung der Ellbogenfunktion, aber auch der Fingerfunktion einzuspringen. Es reguliert durch Wechsel der Stellung die Spannungs- und damit auch Kräfteverhältnisse der Fingerbeuger und -strecker und gleicht, sofern die Pro- und Supinationsbewegung noch erhalten ist, teilweise einen Rotationsverlust im Schultergelenk aus. In diesem Sinne teilen wir HINDENACHS Auffassung, der ein schmerzfreies Handgelenk einem schwachen, wenig beweglichen Handgelenk vorzieht, nicht für alle Fälle. So dürfen wir die Indikation zur Arthrodesen nicht allein mit dem Blick auf das schmerzhaft deformierte Handgelenk oder gar auf ein unschönes Röntgenbild stellen, sondern haben sorgfältig Klinik und Röntgenbild des gleichseitigen Ellbogens und Schultergelenks sowie der Fingergelenke zu berücksichtigen. Außerdem ist es entscheidend, genau zu analysieren, welche Alltagsverrichtungen mit der zur Operation vorgesehenen Hand durchgeführt werden, auf welche Weise dies geschieht und ob bei voraussehbarem Verlust einer Alltagsfunktion durch die Arthrodesen die andere Hand vikariierend einzuspringen vermag. Die Arthrodesen ist dort indiziert, wo eine weitgehende spontane Versteifung des Handgelenks in Beugefehlstellung von mehr als 20° vorliegt, oder wo die Beweglichkeit sich auf schmerzhaftes Wackelbewegungen reduziert. Entscheidend ist die Frage, welche *Stellung* dem arthrodesierten Handgelenk gegeben werden soll. Auch hierin bestehen wesentliche Unterschiede zum Vorgehen bei anderen Krankheiten, wo eine Dorsalflexion von 20°–30° als ideal bezeichnet wird. Ein Beispiel soll dies erläutern: Die nicht nur vom praktischen, sondern auch psychologischen Standpunkt aus wichtige Selbständigkeit beim Sich-Reinigen auf der

Toilette ist weitgehend abhängig von einer leichten Palmarflexion oder wenigstens Neutralstellung der Hand. Bei behinderter Fingerflexion würde die fixierte Dorsalflexion des Handgelenks einen Verlust dieser so bedeutsamen Funktion darstellen. Wollen wir sie erhalten, so muß entweder eine Umstellung auf die andere Hand (sofern diese von der Krankheit nicht auch bedroht ist) erfolgen, besser aber geben wir bei der Arthrodesen der Hand eine Neutralstellung oder Volarflexion von 10°. Mit einer leichten Gipsschiene läßt sich vor der Operation die wünschbare Stellung herausfinden. Diese Neutralstellung ist aber auch für andere Verrichtungen (Knöpfe schließen usw.) bedeutsam. Bei *schwerer Beugefehlstellung* des Handgelenks vor der Operation ist die Erreichung der Neutralstellung nur durch genügende Resektion der Kontaktflächen, bzw. durch eine *Karpektomie* (BROWER, MORI) möglich, da sonst durch Überdruck Schädigungen der Fingergelenke entstehen. Die Karpektomie kann mit oder ohne Arthrodesen (s. S. 58) durchgeführt werden.

Die *Technik der Arthrodesen* soll eine möglichst rasche knöcherne Ankylose des zentralen Handgelenkabschnittes unter Freilassung der evtl. noch beweglichen ulnaren Interkarpal- und Carpometacarpalgelenke 4 und 5 gewährleisten. Uns hat sich folgendes Vorgehen, das sich an die Methode von ABBOTT anlehnt, am besten bewährt (Abb. 42).

Blutleere. Intravenöse Regional- oder axilläre Plexusanästhesie. Gerader Hautschnitt (s. Abb. 33) zwischen Metakarpale 3 (Diaphysenmitte) und Radius 3 Querfinger proximal des Handgelenks. Eingehen auf die Gelenkkapsel zwischen den Sehnen des Extensor pollicis longus und des Extensor digitorum communis. Beim Vorliegen einer Tenosynovitis werden die Sehnencheiden sorgfältig synovektomiert und das Lig. carpi dorsale ulnar abgelöst, damit es zum Schutz der geschädigten Sehnen am Schluß der Operation unter den Sehnen durchgezogen werden kann. Freilegen des distalen Ulnaendes, das zu 2½ cm, d. h. bis zum Ansatz des M. pronator quadratus reseziert wird. Die Gelenkkapsel wird zwischen den genannten Sehnen längsinzidiert und mitsamt dem Periost seitlich abpräpariert. Da in der Regel eine massive Zerstörung der Handwurzelknochen vor-

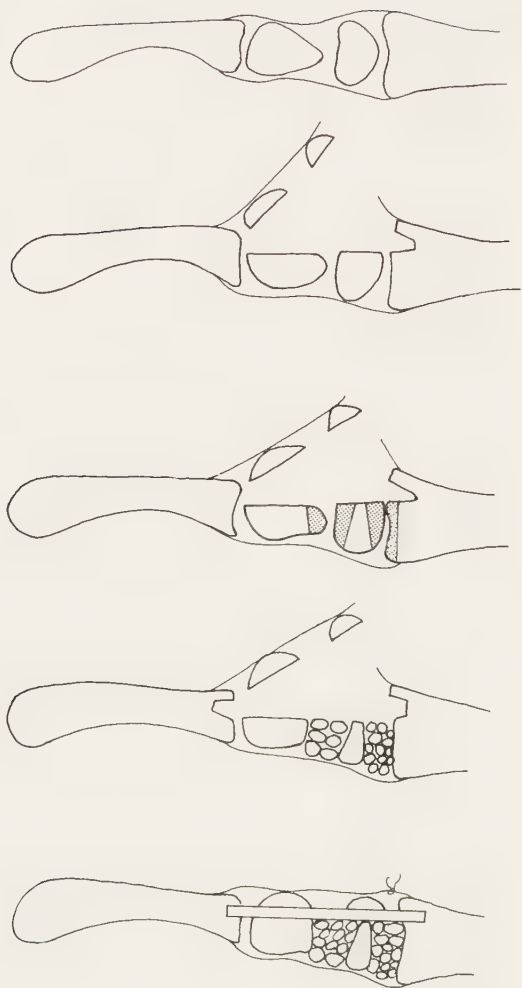


Abb. 42. Technik der Handarthrodese (nach ABBOTT)

liegt, genügt es, mit dem Luer die Knorpel- und Synovialreste zwischen Radius und der proximalen Karpalknochenreihe sowie interkarpal und zwischen Karpus und Metakarpale 2 und 3 wegzuknabbern. Mit dem Meißel wird eine dorsale Knochenlamelle vom distalen Radius aufgeklappt, die proximal gestielt ist, das gleiche tun wir an der Basis des Metakarpale 3. Unter den Lamellen und an den Handwurzelknochen wird im spongiösen Knochen ein leicht vertieftes Bett gebildet, in welches wir einen dem Beckenkamm entnommenen biegsamen Kortikalisspan einfügen. Anstelle dieses Spans kann auch das entsprechend zugeschnittene Ulnaresekat verwendet werden (CLAYTON, HINDENACH, SMITH-PETERSEN, VAINIO). Spon-

giosabröckel sollen die noch bestehenden Lücken ausfüllen. Kapselnaht und Fixation des unter den Sehnen durchgezogenen Lig. carpi dorsale. Blutstillung nach Öffnen der Blutsperrre, Redondrain, Subkutannaht, Hautnaht. In Neutralstellung oder leichter Palmarflexion ($5-10^0$) wird ein Oberarmgipsverband bis zu den Fingergrundgelenken angelegt, der 4 Wochen später durch einen ungepolsterten Vorderarmgipsverband ersetzt wird. Eine knöcherne Ankylose ist nach 12 Wochen zu erwarten. Während der ganzen Zeit der Gipsfixation achten wir auf ein aktives Durchbewegen der Fingergelenke, des Ellbogen- sowie des Schultergelenks.

CLAYTON zieht beim sog. steifen Typ des Handgelenks die Arthrodese nach SMITH-PETERSEN mit seitlichem Zugang und unter Verwendung der resezierten Ulna als Überbrückungsspan vor, beim lockeren Typ des Handgelenks befürwortet er den dorsalen Zugang und die Verwendung eines Spans vom Becken oder Radius.

Arthroplastik

Obwohl der Wunsch nach einem mobilisierenden Eingriff auch beim Handgelenk berechtigt wäre und die Publikationen über die operativen Maßnahmen an der polyarthritischen Hand zahlreich sind, finden sich nur spärliche Angaben über Erfahrungen mit der Handarthroplastik. Eine kurze Schilderung gibt MILFORD. Seine Empfehlung geht dahin, bei einer Flexionskontraktur des Handgelenks und dorsaler Luxation des distalen Ulnaendes letzteres und auch das distale Radiusende zu resezieren. Dies erlaubt zunächst, die Hand in eine Funktionsstellung zu bringen. Durch Transfixation des leicht distrahierten Handgelenks mit KIRSCHNERdrähten während 3-4 Wochen kommt es zu einer Narbenbildung, die als Interpositum dient und nach Angaben von MILFORD einen oft erstaunlichen Bewegungsumfang ergibt.

Einen ähnlichen Weg beschreitet BROWER mit der partiellen oder totalen *Karpektomie*. Die Karpektomie kann mit der Versteifung kombiniert werden. Wo keine Arthrodese, sondern ein bewegliches Handgelenk angestrebt wird, rät BROWER zu einer mehrmonatigen Anwendung einer Schiene, um einen Rückfall der Beugefehlstellung zu verhindern.

Wir haben in einem Fall von juveniler pcP, bei dem wegen hochgradiger Steifheit der Fingergelenke sowie des Ellbogen- und Schultergelenks ein gewisses Ausmaß an Beweglichkeit im Handgelenk wünschenswert erschien, eine *Resektionsarthroplastik* mit *Faszieninterposition* durchgeführt. Die *Technik* war folgende: (Abb. 43).

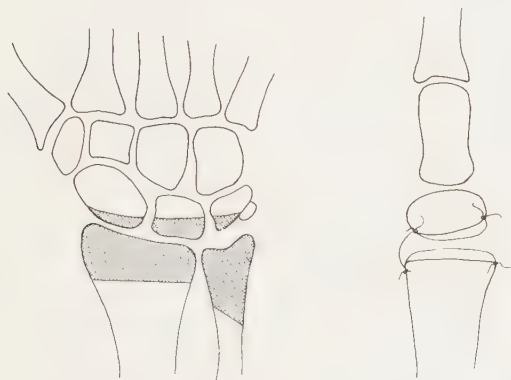


Abb. 43. Technik der Handarthroplastik. Resektion des distalen Radius- und Ulnaendes. Teilresektion der proximalen Karpalknochenreihe. Überziehen der Knochenflächen mit einem einzigen Faszienlappen

Gerader Schnitt über dem Handgelenk wie bei der Handarthrodese. Freilegen des Gelenks des distalen Radius- und Ulnaendes. Letzteres wurde in üblicher Weise und das distale Radiusende wegen der starken Beugefehlstellung um gut 2 cm reseziert und eine quere Resektionsfläche gebildet. Der proximale Karpus wurde nur abgerundet. Bei Neutralstellung des Handgelenks bestand ein Zwischenraum von knapp 1 cm zwischen Radius und Karpus. Vom gleichseitigen Oberschenkel wurde ein 4 auf 10 cm messender Faszienlappen entnommen, dorsal und ventral am Periost des gekürzten Radius fixiert und locker auf den Karpus übergeführt. Fixation des Faszienlappens dorsal am Karpus. Von Hand wurden zwei gekreuzte KIRSCHNER-Drähte bei leichter Distraction des Handgelenks durchgestoßen und im vorliegenden Fall nach Verschluss der Wunde, der gleich wie bei der Handarthrodese erfolgte (s. oben), und nach Anlegen eines Vorderarmgipsverbandes wieder entfernt (sie könnten auch subkutan abgeklemt und 2–3 Wochen später durch kleine Stichinzisionen entfernt werden). Nach Wundheilung begannen

wir mit der aktiv-passiven Mobilisierung. Die zufolge der starken Beugefehlstellung entspannten Strecksehnen wurden mit Elektrogymnastik gesondert behandelt. Das Ergebnis (Abb. 44) ist 2 Jahre nach dem Eingriff zufriedenstellend, eine rund 60° betragende, nützliche und schmerzfreie Beweglichkeit erlaubt gewisse Kompensationsbewegungen für den weitgehend steifen Ellbogen. Dies veranlaßt uns, die Arthroplastik des Handgelenks für ausgewählte Fälle weiterhin in Betracht zu ziehen. Der stets vorhandenen Tendenz zur Fehlstellung, die bis zur Erreichung eines Muskelgleichgewichts, d. h. während ca. ½ Jahr anhält, muß durch konsequente Schienung nachts und zwischen den Therapiesitzungen entgegengewirkt werden. Vielleicht gelingt



Abb. 44. Ergebnis einer Handarthroplastik. Oben Zustand vor der Operation. Beide Handgelenke sind in extremer Beugestellung bis auf Wackelbewegungen versteift. Nach der Arthroplastik schmerzfreie Beweglichkeit von 60° um eine neutrale Mittelstellung

es in absehbarer Zeit mit einem selbstschmierenden Kunstkugelgelenk zuverlässigere Ergebnisse zu erzielen.

Osteotomie auf Höhe des Handgelenks

Solange die Ergebnisse mit der Arthroplastik noch unsicher sind, kommt die Korrekturosteotomie bei jenen Fällen in Frage, die ein fehlgestelltes, aber ordentlich bewegliches (20 und mehr Grad) schmerzfreies Handgelenk aufweisen. Die Osteotomie kann am distalen Radiusende oder im Bereich des Karpus durchgeführt werden.

Technik der Radiusosteotomie (MORI) (Abb. 45). Die Osteotomie liegt im distalsten Radiusabschnitt. Dieser wird am besten durch einen Schrägschnitt, der distal radial des Handgelenks beginnt, freigelegt (Abb. 33). Das distale Ulnaende ($2-2\frac{1}{2}$ cm) wird reseziert (DARRACH u. DWIGHT, MILCH). Die Größe des Keils am Radius ist abhängig vom Ausmaß der gewünschten Korrektur. Bei starker Osteoporose der Hand empfiehlt es sich, eher etwas mehr, d. h. ein trapezförmiges Knochenstück zu resezieren, um keinen Überdruck in den Fingergelenken und sekundäre Gelenkeinbrüche in diesen zu erzeugen. Die Fixation ist mit zwei gekreuzten KIRSCHNER-Drähten so stabil, daß eine Ruhigstellung im Vorderarmgips für 6 Wochen genügt, um einen knöchernen Durchbau zu gewährleisten. Die bis in den Karpus reichenden KIRSCHNER-Drähte können nach 8 Wochen in

Lokalanästhesie entfernt werden. Auch hier ist es entscheidend, während der Zeit der Gipsfixation die Finger beweglich zu erhalten.

Karpusosteotomie (eigene Technik) (Abb. 46 u. 47). Einfacher, rascher und sicherer hinsichtlich Konsolidation scheint uns eine Osteotomie am proximalen Karpus zu sein. Wir haben sie in zwei Fällen ausgeführt. Das Korrekturausmaß ist nicht so groß wie bei der Radiusosteotomie, da wir mit der distalen Osteotomielinie proximal einer Multangulum majus und Triquetrum verbindenden Linie bleiben müssen, um nicht die in der Vola manus gelegenen Strukturen zu gefährden. Diese Gefahr ist bei der kürzeren, wenig gewölbten proximalen Karpalknochenreihe unbedeutend. Abbildung 48 zeigt jedoch, daß selbst erhebliche Deformitäten mit dieser Technik korrigiert werden können.

Technik. Zugang durch Schrägschnitt wie bei der Radiusosteotomie (Abb. 33). Der meistens weiche Knochen der Karpalknochenreihen läßt sich leicht osteotomieren. Da beidseits der Osteotomie guter spongioser Knochen liegt, bereiten Adaptation und Konsolidation keine Schwierigkeiten. Auch ist eine Transfixation mit KIRSCHNER-Draht nicht notwendig. Bei dieser Osteotomie sollte das Radiokarpalgelenk möglichst nicht eröffnet werden. Der Verschluß der Wunde erfolgt in üblicher Weise. Ein Vorderarmgipsverband in Neutralstellung des Handgelenks sichert die Adaptation der Osteomieflächen bis zur Konsolidation, die schon 4 Wochen nach dem Eingriff vorliegt. Anschließend täg-

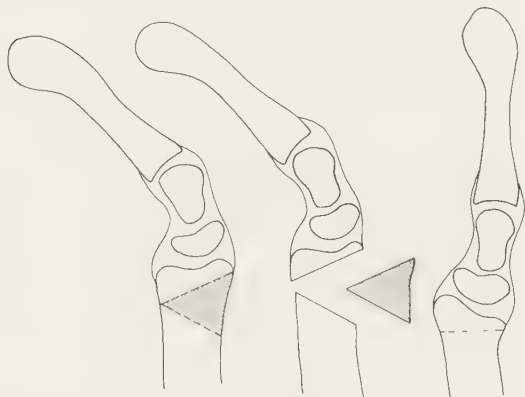


Abb. 45. Technik der Radiusosteotomie: Nach Resektion des distalen Ulnaendes wird je nach gewünschter Korrektur ein unterschiedlich großer Keil aus dem distalen Radiusende entfernt

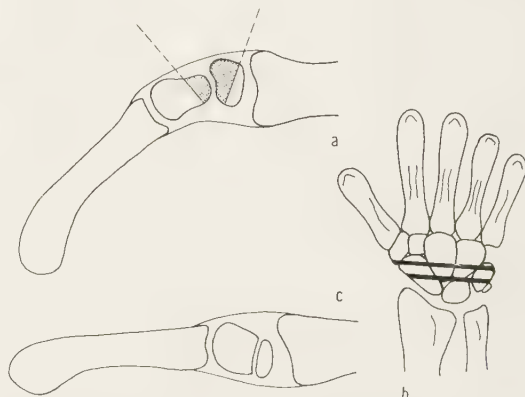
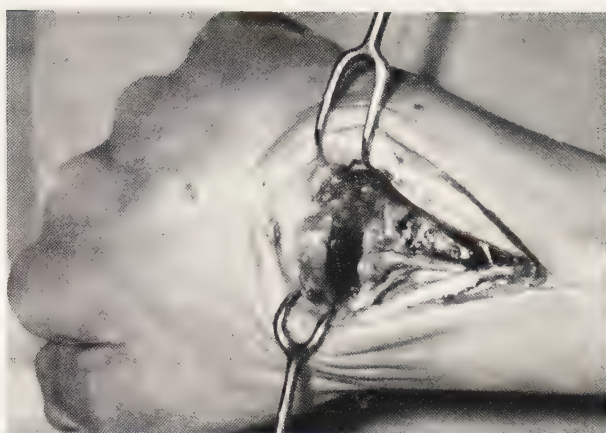


Abb. 46. Unsere Technik der Karpalosteotomie zur Korrektur von Beugefehlstellungen des Handgelenks. In a und b sind die Resektionsflächen eingezeichnet

Abb. 47. Unsere Karpusosteotomie. Das Radiokarpalgelenk wird nicht eröffnet. Breite spongiöse Knochenflächen adaptieren sich mühelos und konsolidieren innerhalb 3–4 Wochen



liche Mobilisierung des Handgelenks aktiv-passiv, Nachtschiene bei Neutralstellung des Handgelenks, bis die Extensorsehnen genügend kräftig sind, um einer erneuten Beugefehlstellung entgegenzuwirken.

Abbildungen 48 u. 49a, b zeigen Röntgenbild und klinischen Befund nach Karpusosteotomie bei einem in Beugefehlstellung weitgehend steifen Handgelenk.

Zusammenfassend sollte bei fortschreitender Zerstörung des Handgelenks nicht zugewartet werden, bis eine extreme Fehlstellung und sekundär eine schwere Störung der Fingerfunktion eingetreten sind. Die Synovektomie des Handgelenks ist imstande, eine fortschreitende Beugefehlstellung zu verhindern. Wenn STEINDLER vor 20 Jahren schrieb „Reconstructive operation though they become indispensable in the later stage of the deformity are less desirable and yield poorer results than conservative means applied in the early stage“, so gilt dies für den 2. Teil auch heute noch. Für den ersten Teil aber müßte hinzugefügt werden, daß das Ergebnis bei früher operativer Korrektur einer Fehlstellung besser ist, da dadurch ein Schaden an den Fingern rechtzeitig verhindert werden kann.

Caput-ulnae-Syndrom (BÄCKDAHL)

Recht häufig finden wir an der polyarthritischen Hand ein dorsal auffällig vorspringendes Ulnaköpfchen (Abb. 50).

Die begleitenden klinischen Symptome sind:

Schwäche beim Fassen von Gegenständen
Schmerzen bei Pro- und Supinationsbewegungen im ulnaren Handgelenksabschnitt
Eingeschränkte oder blockierte Pro- und Supination, häufig mit krepitierenden Geräuschen
Teigige synoviale Schwellung des Handgelenks radial des vorspringenden Ulnaköpfchens
Einschränkung und Schmerzhaftigkeit der Dorsalflexion des Handgelenks.

Das seitliche Röntgenbild zeigt eine Palmarverschiebung der Hand gegenüber der Ulna,



Abb. 48. Röntgenbild nach Karpusosteotomie. a) Zeigt die Beugefehlstellung vor der Operation, b) den Zustand 3 Wochen nach der Operation. Die Osteotomie ist kaum mehr zu sehen



a



b

Abb. 49 a u. b. Korrektur einer Handbeugefehlstellung durch Karpusosteotomie zu Beginn und am Schluß des Eingriffes

die in der d. v.-Aufnahme (Abb. 51) zu lang erscheint im Vergleich zum Radius. Außerdem finden sich meistens schwere Arrosionen am Ulnaköpfchen (vor allem an der Ulnaspitze) und auch auf der Ulnarseite des Radius. Kein Zweifel, diese massive Verschiebung im distalen Radioulnargelenk ist nur denkbar bei weitgehender Destruktion der Radius und Ulna verbindenden Ligamente, vorab des Lig. triangulare (Discus articularis) (EHRlich). Beim Zustandekommen dieses Syndroms spielt aber, wie BÄCKDAHL aufgrund pathologisch-anatomischer, arthrographischer und elektromyographischer Untersuchungen nachweisen konnte, der M. extensor carpi ulnaris eine wesentliche Rolle. Dieser Muskel ist, nach den EMG-Studien von BÄCKDAHL zu schließen, der einzige Handextensor, der auch bei Palmarflexion des Handgelenks agiert, somit zur Stabilisierung der distalen Radioulnarverbindung bei-

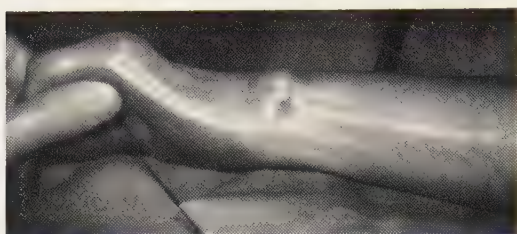


Abb. 50. Caput-ulnae-Syndrom: Dorsal stark vorspringendes Ulnaköpfchen



Abb. 51. Röntgenbild bei Caput-ulnae-Syndrom. Handgelenk nach palmar verschoben. Ulna dorsal vorstehend, im dp-Bild oft länger erscheinend als der Radius. Beachte die Eindellung auf der Ulnarseite des Radius, entstanden durch die Einwirkung des distalen Ulnaendes bei Pro-Supinationsbewegungen

trägt. Diese Funktion, die der Muskel unter normalen Verhältnissen trotz starker Variation seiner Zugrichtung bei verschiedenen Rotationsstellungen behält, geht verloren, sobald durch den polyarthritischen Prozess das Sehnenfach zerstört wird, welches die normale Beziehung der Sehne zur Ulna gewährleistet. (Abb. 52) Durch Ausfall der stabilisierenden Wirkung des Extensor carpi ulnaris bei Palmarflexion der Hand gerät diese immer mehr unter dem Einfluß der Handbeuger in eine Palmarflexion, bzw. palmare Subluxation gegenüber der immer stärker dorsal vorspringenden Ulna. Diese wird nun zum mechanischen Hindernis sowohl für die Dorsalflexion wie für die Pro- und Supination und löst krepitierende Geräusche und Schmerzen aus, sofern diese Bewegungen trotzdem durchgeführt werden.

Der gleiche Effekt kommt auch zustande durch die Zerstörung der Sehne selbst zufolge Tenosyn-

vitis und infiltrativer Durchsetzung des normalen Sehngewebes durch Synovialgewebe und dessen Überdehnung. (Abb. 53).

Eine isolierte Tenosynovitis der Sehne des N. extensor carpi ulnaris findet sich recht häufig; sie frühzeitig erkennen und beheben heißt der Entstehung des Caput-ulnae-Syndroms vorbeugen.

Eine nicht seltene Komplikation des C. u. S. stellt die Spontanruptur von Fingerstrecksehnen dar. Von 1100 operativen Eingriffen an der Hand mußte VAINIO in 380 Fällen die Ulnaresektion wegen des besprochenen Syndroms vornehmen, wobei er in 21 Fällen eine Strecksehnenruptur fand (zit. nach BÄCKDAHL); BÄCKDAHL führte auf 280 Handoperationen 44mal eine Ulnaresektion durch und fand 17mal Sehnenrupturen. Die Zahl der nicht diagnostizierten Fälle dürfte noch wesentlich höher liegen. Auf das Problem der Sehnenoperationen bei pcP gehen wir auf S. 115ff. noch näher ein.

Behandlung des Caput-ulnae-Syndroms. Nach den bisherigen Erfahrungen dürfen wir annehmen, daß eine *Frühsynovektomie* des Handgelenks und der *Strecksehnen* am ehesten imstande ist, die normale Beziehung zwischen M. extensor carpi ulnaris und der Ulna einerseits, Radius und Ulna andererseits zu erhalten. Bisher aber kamen die Patienten mit bereits ausgeprägtem Caput-ulnae-Syndrom, weitgehender Zerstörung der Radioulnarverbindung und des Sehnenfaches des Extensor carpi ulnaris zu uns.

Die *Behandlung* dieses Zustandes hat zwei Ziele:

1. Die Resektion des Ulnaköpfchens, wodurch die Schmerzen im Handgelenksbereich ganz oder weitgehend verschwinden und die Beweglichkeit des Handgelenks, sowie die Pro-Supination verbessert werden sollen. Außerdem wird der latenten Gefahr einer Spontanruptur der Fingerstrecksehnen begegnet.

2. Die Normalisierung des Verlaufs der Sehne des M. extensor carpi ulnaris bzw. die Herstellung einer fixen Beziehung zwischen Ulna und dieser Sehne, die für die Handgelenksstellung und -funktion von Bedeutung ist.

Technisch werden diese Ziele folgendermaßen erreicht:

1. Von einem L-förmigen Schnitt (Abb. 33) am ulnaren Rand des Vorderarms, 4 Querfinger vom

Handgelenk entfernt, wird unter Schonung des distal verlaufenden dorsalen Astes des N. ulnaris die Ulnasubperiosteal freigelegt und um 2–2½ cm reseziert (DARRACH, M MILCH). Eine ausgiebigere Resektion der Ulna ist mit einer erhöhten Gefahr der ulnaren Abweichung des Handgelenks verbunden (FERNANDEZ-PALAZZI u. VAINIO). In letzter Zeit resezieren wir nur ca. 1–1½ cm des distalen Ulnaendes, um so der Gefahr einer sekundären Ulnarabweichung der Hand besser vorzubeugen. Das Lig. carpi dorsale wird möglichst geschont und an der Ulna abgelöst. Synovektomie der Fingerstrecksehnen, wobei jedes einzelne Sehnenfach von ulnar nach radial eröffnet und vom synovialen Gewebe befreit wird. Dieses Vorgehen wird bei ausgehentener Tenosynovitis unter Umständen auch auf die Sehne des M. extensor pollicis longus und die radialen Handextensoren ausgedehnt. Synovektomie des Handgelenks wie oben beschrieben. Glättung der Kanten der Ulnaresektionsfläche. Inspektion der Sehne des Extensor carpi ulnaris. Ist diese intakt, d. h. weißlich glänzend, dann wird sie nach dem Vorschlag von BÄCKDAHL mit einer Sehnenschlinge des M. palmaris longus (Entnahme von 3 kleinen Querschnitten am Vorderarm) am distalen Ulnaende fixiert (Abb. 55).

Wie BÄCKDAHL bohren wir ein Loch durch die Ulna, ziehen das Sehnentransplantat durch, umfahren die Sehne des Extensor carpi ulnaris und vernähen die Enden der Schlinge miteinander. Einige Sicherungsnähte sorgen dafür, daß die Beziehung des M. extensor carpi ulnaris zur Ulna auch durch kräftigen Muskelzug nicht verändert wird. Beim Fehlen des M. palmaris longus (bei ca. 40% der Leute fehlt der M. palmaris longus) kann eine Zehenstrecksehne (3. oder 4. Zehe) verwendet werden, ein Faszienstreifen oder ein Streifen des Lig. carpi dorsale (LIPSCOMB).

Zeigt die Sehne schwere entzündliche Veränderungen, dann dient die andere Hälfte des Sehnentransplantates zum Ersatz des veränderten Sehnenanteiles (Abb. 55).

Die Sehne wird proximal nach der Technik von PULVERTAFT durch den gesunden Anteil des M. extensor carpi ulnaris durchgeflochten und distal durch atraumatische Naht mit dem meistens intakten Sehnenstumpf der Ansatzstelle an der Basis des Metakarpale 5 vernäht. Das

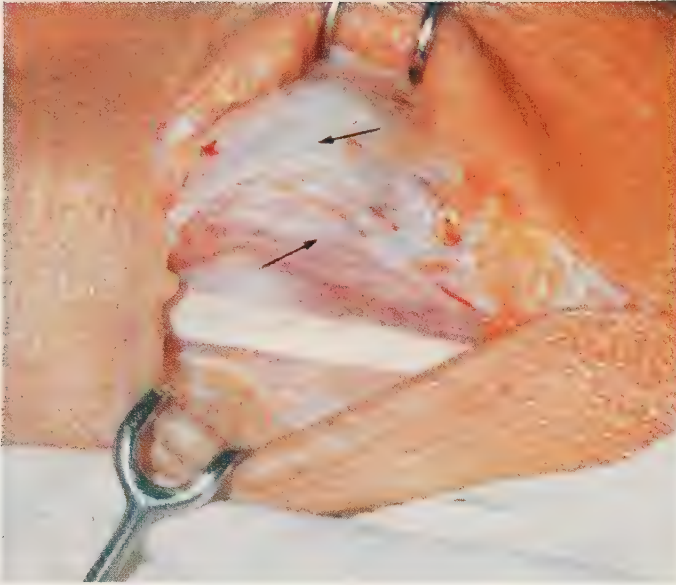


Abb. 52. Zerstörung des Sehnenfaches der Sehne des M. extensor carpi ulnaris führt zur Subluxation der Sehne palmarwärts. Oberer Pfeil: Dorsal vorspringendes Ulnaköpfchen. Unterer Pfeil: Synovitis des zerstörten Sehnenfaches

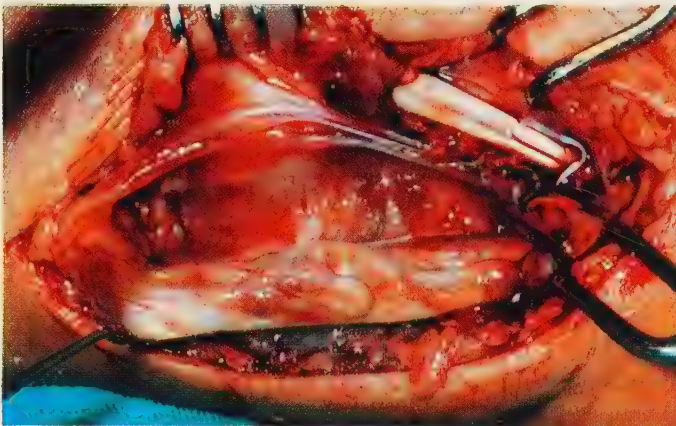


Abb. 53. Eine isolierte Tenosynovitis der Sehne des M. extensor carpi ulnaris findet sich recht häufig; sie frühzeitig erkennen und beheben heißt der Entstehung des Caput ulnae-Syndroms vorbeugen



Abb. 54. Resektion des distalen Ulnaendes und partielle Synovektomie des Handgelenks. Rechter Pfeil: Ulnaresektionsfläche, darunter schwer veränderte Sehne des Extensor carpi ulnaris. Linker Pfeil: Radiokarpalgelenk

Abb. 55. Ersatz der zerstörten Sehne des Extensor carpi ulnaris (Pfeil) durch ein freies Transplantat des Palmaris longus

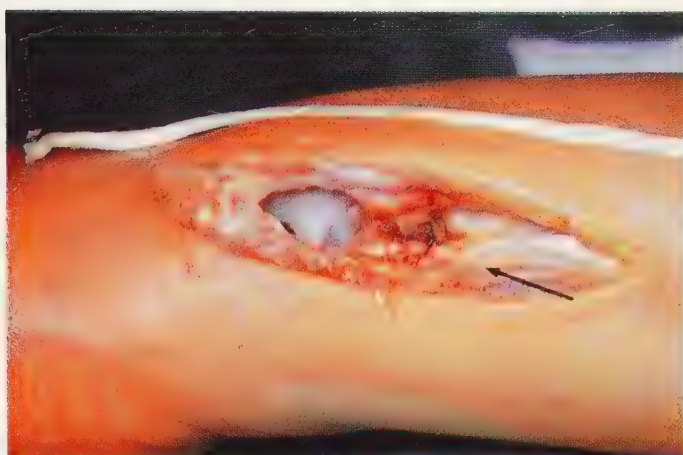


Abb. 56. Das Lig. carpi dorsale wird nach Synovektomie der Fingerstrecksehnen und Resektion des Ulnaköpfchens unter den Strecksehnen durchgezogen, zum Schutz derselben vor rauhen Stellen am Handgelenk



Abb. 57. Kombinierte Operation: Synovektomie des Handgelenks (oben), und Synovektomie der Fingerstrecksehnen (unten). Beachte die zwischen den Karpalknochen vorquellenden Synovialsäcke (in der Pinzette)



Lig. carpi dorsale wird nach Synovektomie der Fingerstrecksehnen unter diesen durchgezogen und ulnar mit den Resten des Kollateralbandes vernäht (Abb. 56).

Fixation in einer vom Ellbogen bis zu den Fingergrundgelenken reichenden Vorderarmgips-schiene für 2–3 Wochen, dann Mobilisierung des Handgelenks. Wir sind wie LIPSCOMB der Ansicht, daß ein langfristiges Tragen einer Nachtschiene die beste Gewähr für die Verhinderung einer erneuten Fehlstellung bietet.

Bei Bestehen von Spontanrupturen der Fingerstrecksehnen wird die genannte Technik modifiziert (s. unten).

Bei fortgeschrittener Zerstörung des Radiokarpalgelenks empfehlen BÄCKDAHL und VAINIO die *gleichzeitige Arthrodesse des Handgelenks* unter Verwendung des distalen Ulnaendes als Überbrückungsspan. Persönlich halten wir die Arthrodesse nur in den wenigsten Fällen für notwendig und wünschbar. Die Stabilität genügt nach einer 3wöchigen Immobilisierung im Gipsverband. Wir geben bei den zur Beugekontraktur und Ulnarabduktion tendierenden Fällen außerdem während der ersten 3 Monate eine Nachtschiene in Neutralstellung des Handgelenks. Tagsüber ist auf die Ertüchtigung der Handextensoren zu achten. Unter diesen Umständen dürfte nur ausnahmsweise das Bedürfnis bestehen, nachträglich die Hand zu arthrodesie-

ren. Für ein um mindestens 30° bewegliches Handgelenk nimmt der Patient in der Regel – zumal es sich bei den pcP-Patienten meistens nicht um Schwerarbeiter handelt – gerne gelegentliche leichte Beschwerden in Kauf. Um einer Ulnarabweichung der Hand nach Resektion des distalen Ulnaendes entgegenzuwirken, empfiehlt JAKUBOWSKI die *Tenodese des M. extensor carpi radialis brevis*. Er beläßt den Ansatz der Sehne und zieht sie proximal des Handgelenks in Neutralstellung der Hand durch ein Bohrloch im distalen Radiusende ulnarwärts heraus, wo sie fixiert wird. Die Methode leuchtet ein, ist sicher wirksam und erhält einen Teil der Handgelenksbeweglichkeit.

Die *Ergebnisse* dieser Behandlung sind sowohl in subjektiver wie objektiver Hinsicht sehr befriedigend. Der Patient klagt über keine oder nur noch geringe Beschwerden, ihn erfreut auch das ästhetisch bessere Aussehen der Hand. Der Arzt stellt in der Mehrzahl der Fälle eine deutliche Besserung der Handgelenksbeweglichkeit fest, was teilweise durch Wegfall des knöchernen Anschlages bei Dorsalflexion bedingt ist. Auch die von SMITH-PETERSEN 1943 der Handarthrodesse zugeschriebene Funktionsverbesserung in den Fingergelenken ist möglicherweise der gleichzeitigen Ulnaresektion zuzuschreiben (CLAYTON). Die Resektion der Ulna und die gleichzeitige Synovektomie des Hand-

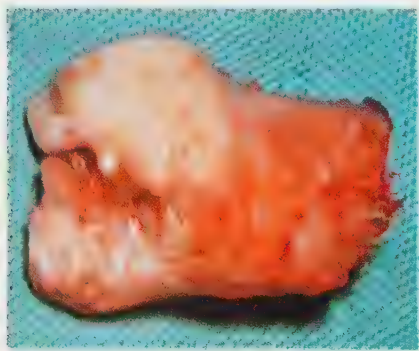


Abb. 58 a. Reseziertes distales Ulnaende (2 cm) bei Caput ulnae-Syndrom. Die Resektion beseitigt die starken Schmerzen im Handgelenksbereich, erleichtert die Dorsalflexion und Pro-Supination der Hand. Sie ist eine wirksame Prophylaxe gegen die Spontanruptur der Fingerstrecksehnen (s. unten). Beachte die korallenriffartigen Knochenspickel in der Mitte des Ulnaköpfchens



Abb. 58 b. Röntgenbild nach Operation eines Caput-ulnae-Syndroms. Das Loch in der Ulna dient der Fixation der Palmaris-Sehnenschiene

gelenks und der Strecksehnen ist auch die wirksamste Prophylaxe gegen eine Spontanruptur der Strecksehnen.

PULKKI u. VAINIO haben 1962 über die Ergebnisse der Ulnaresektion bei Caput-ulnae-Syndrom berichtet. Von 16 Fällen wurden alle schmerzfrei im Handgelenk, die Pro-Supination war bei allen nach der Operation besser. BÄCKDAHL operierte 8 Fälle nach seiner oben beschriebenen Methode, reponierte die dislozierte Sehne des M. extensor carpi ulnaris und schuf ein neues Sehnenfach, wodurch deren ursprüngliche normale Beziehung zur Ulna und zum Handgelenk wiederhergestellt war. Bei allen konnte er elektromyographisch eine Normalisierung der Muskelaktivität feststellen. Dies veranlaßte ihn zur Feststellung, daß der Funktionsverlust dieses Muskels bei pcP nicht auf irreversible Schädigung des Rezeptors, sondern auf die veränderte Beziehung Muskel – Gelenk, d. h. auf die Luxation der Sehne zurückzuführen sei. Die Schlaffheit der dislozierten Sehne bei Palmarflexion führt zu Störungen oder zum Ausfall von afferenten

Impulsen, was auch eine Beeinträchtigung der Dorsalflexion zur Folge hat.

Eigene Ergebnisse: Von 25 Operationen bei Caput-ulnae-Syndrom wurden nur 11 Fälle nachuntersucht, bei denen der Eingriff mehr als 2 Jahre zurückliegt. Das Ergebnis ist in allen Fällen subjektiv sehr zufriedenstellend, indem die vor der Operation bestehenden Schmerzenganzoder weitgehend verschwunden sind. Alle Operierten stellen eine wesentliche Besserung der Handfunktion fest. Objektiv weisen alle eine eindeutige Besserung der Dorsalflexion sowie der Pro- und Supination auf. In 2 Fällen kam es zu einer die Alltagsfunktion nicht störenden, leichten Einschränkung der Palmarflexion. In keinem Fall sahen wir uns veranlaßt, die Handarthrodesen durchzuführen, obwohl bei allen Fällen radiologisch eine fortgeschrittene Zerstörung bestand.

Zusammenfassend gehört die Operation des Caput-ulnae-Syndroms zu den risikoarmen, subjektiv und objektiv dankbaren Operationen.

Eingriffe an den Langfingern der Hand

Wir könnten die Finger des Polyarthritikers seine Visitenkarte nennen, die es dem Außenstehenden ermöglicht, sofort die Diagnose zu stellen. Die typische, fast spezifisch zu nennende Deformität der Finger, die meistens schon am Anfang von der Krankheit befallen werden, sowie ihr häufiges Vorkommen erklären, warum die Hand des Polyarthritikers auf so vielen Darstellungen zum Symbol dieser schrecklichen Krankheit geworden ist. 1957 haben LAINE u. Mitarb. bei der Untersuchung von 305 Patienten, wovon 189 Frauen und 23 Kinder waren, in nicht weniger als 288 Fällen, d. h. bei 94,4%, krankhafte Veränderungen an der Hand gefunden und ihre verschiedenen Bilder beschrieben. Tatsächlich dürfte es nur sehr wenig Polyarthritiker geben, die bei einem mehrjährigen Verlauf der Krankheit nie Symptome an den Fingern aufgewiesen haben. Von den Gelenken sind das proximale Interphalangealgelenk (PIP) und das Metakarpophalangealgelenk (MP) am häufigsten betroffen, während das distale Interphalangealgelenk (DIP) der Langfinger viel seltener eine synoviale Schwellung aufweist. (Eine Ausnahme bildet die Psoriasis-Polyarthrititis). Deformierungen des DIP-gelenks sind aber trotzdem häufig, nicht so

sehr als Folge einer direkten Zerstörung durch die Synovialis als vielmehr durch Störung des Kräftegleichgewichts der am Fingerendglied inserierenden Sehnen.

Eine Sonderstellung nimmt der *Daumen* ein, seiner Bedeutung nach übertrifft er alle anderen Finger, wobei die Annahme besteht, er sei für 40% der Handfunktion verantwortlich (CLAYTON). Am Daumen sind beide Gelenke häufig befallen und weisen typische Deformitäten auf. Art und Behandlung der Daumendeformitäten sollen deshalb in einem gesonderten Abschnitt besprochen werden.

Der Kranke erleidet bei Erkrankung seiner Finger in zweifacher Hinsicht eine Einbuße, funktionell und ästhetisch. Beides trifft ihn schwer, weil nicht nur die Tätigkeit im Beruf, sondern auch alltäglichste Verrichtungen in Frage gestellt sind und der Umgang in der Gesellschaft ihm immer schwerer fällt. Sein zögerndes Hinhalten der Hand zum Gruß ist nicht nur auf die Scheu vor der Zurschaustellung der unschönen Deformität, sondern auch auf die Angst vor dem meist schmerzhaften Händedruck zurückzuführen (GÄNSSLEN-Test). Nirgends ist die Forderung nach einer *Frühbehandlung* mehr berechtigt als an den Fingern,

wo eine frühe Synovektomie technisch nicht schwierig, aber oft imstande ist, die sonst unweigerlich fortschreitende Deformität zu verhüten. Auf die Gefahr einer sorglos abwartenden Haltung hat FLATT nachdrücklich hingewiesen und im Bild gezeigt, wohin das „wait and see“ führen kann. Daß aber selbst in verzweifelt erscheinenden Fällen (Abb. 59) eine resignierende Haltung nicht am Platze ist, hat VAUGHAN-JACKSON mit den Worten umschrieben: „This is a clear cut case, in which something ought to be done“.

Viele Deformitäten der Finger sind Folge des *artikulären* Geschehens, andere aber sind Ausdruck einer *extraartikulären* Störung, vorab der Erkrankung von Sehnen, Sehnenscheiden, Muskeln und Nerven. Die Besprechung der extraartikulären Veränderungen an den Sehnen soll weiter unten erfolgen, auf die Störungen der NN. ulnaris und medianus sind wir oben bereits eingegangen.

Die Behandlung der Fingergelenksdeformitäten umfaßt:

Synovektomie der Fingergrundgelenke

Synovektomie der proximalen Interphalangealgelenke

Behandlung der ulnaren Abweichung der Langfinger

Weichteiloperationen

Fingergrundgelenksarthroplastiken

Interphalangealspan

Behandlung der Knopflochdeformität (Button-hole oder BOUTONNIÈRE-Deformität)

Rekonstruktion des Streckapparates

Arthrodesse des PIP-Gelenks

Behandlung der Schwanenhalsdeformität (Swan-neck-like-deformity)

Behandlung der polyarthritischen Schlottergelenke (main en lorgnette, opera-glass-hand der Arthritis mutilans)

Behandlung der Daumendeformitäten

Synovektomie der Daumengelenke

Knopflochdeformität (nearly-to-nearly-deformity)

Adduktion des Metakarpale I

Schlottergelenk am Daumen

Synovektomie der Fingergrundgelenke (MP-Gelenke)

Pathogenetische Aspekte auf Höhe der Fingergrundgelenke

Die Schwellung der Fingergrundgelenke ist eine häufige und im Krankheitsverlauf meistens frühzeitig auftretende Erscheinung. Bei den oft abgemagerten Händen ist sie nicht zu übersehen. Gelingt es nicht, eine völlige Rückbildung der Schwellung durch konservative Behandlungsmethoden (allgemein oder lokal verabreichte Medikamente), evtl. auch durch lokale Injektionen von Thiotepa, Nitrogen Mustard oder Osmiumsäure (CLAYTON, FLATT, GROSS, RIORDAN, VAINIO) (= chemische *Synovektomie*) zu erzielen, dann muß mit einer fortschreitenden Zerstörung des Gelenks und mit dem Auftreten irreversibler Deformitäten gerechnet werden. Die Synovialis schädigt in erster Linie die vom Knorpel nicht bedeckten Gelenknischen, vorab die Ansatzstellen der Seitenbänder (MARTEL u. Mitarb.) (Abb. 5), führt aber schließlich auch durch Bildung eines gefäßtragenden Pannus und Unterminierung des Knorpels zur Zerstörung desselben. Der meist ausgesprochen atrophische Knochen hält nach der Knorpelzerstörung dem im palmaren Abschnitt gesteigerten Druck der Fingerbeuger nicht stand, bricht ein, vor allem wenn Usuren und Zysten ihn geschwächt haben, und ermöglicht so die palmare Subluxation oder Luxation der Grundphalanx. Im Extremfall verschieben sich die Finger gegen die Hohlhand (Abb. 59), wobei die abnorm vorspringenden Metakarpalköpfchen der Hand ein charakteristisches Aussehen vermitteln.

Die synoviale Schwellung beeinflußt auch den Fingerstreckapparat auf Höhe des Grundgelenks. Während nämlich die Beugesehnen durch eine starre, knorpelige volare Platte vom Grundgelenk getrennt und dadurch geschützt sind, stehen der Streckapparat, d. h. die Sehne des M. extensor digitorum, der MM. interossei, und die beide verbindenden Fasern, in engster Beziehung zur Gelenkkapsel. Eine länger dauernde Überdehnung derselben bedeutet auch eine Überdehnung der Verbindungsfasern. Auf die dadurch entstehende ulnare Abweichung der Finger soll in einem eigenen Kapitel (3) näher eingegangen werden.



Abb. 59. Schwere Deformierung der Finger mit Luxation der Grundgelenke. Rechts im Bild die operierte rechte Hand

Die Kenntnis dieser Zusammenhänge unterstützt wiederum die Forderung nach der Synovektomie der Fingergrundgelenke.

Indikation und Kontraindikation zur Synovektomie der MP-Gelenke ergeben sich aus den im allgemeinen Teil gemachten Erwägungen. Eine Rückbildung der Fingerschwellung bedeutet nicht, daß die Synovialis normal sei und kein Grund zum operativen Eingreifen bestehe. VAUGHAN-JACKSON weist mit Nachdruck darauf hin, daß im Initialstadium noch keine Periarthritis, noch kein schädigender Pannus, sondern ausschließlich eine geschwollene Synovialmembran vorliegt, die es zur Vermeidung weiteren Schadens zu entfernen gilt.

Für ihn ist das Ziel der Operation:

1. Die Hoffnung, die Zerstörung zum Stillstand zu bringen,
2. die Schmerzen zu lindern,
3. die mechanische Störung zu korrigieren.

Im Stadium 1 und 2 der Krankheit gibt der Erfolg in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle der Entscheidung des Operateurs recht. Im Stadium 4, bei Subluxation der Gelenke, darf

die Synovektomie nur zusammen mit einer Rekonstruktion des Gelenks (siehe unten) durchgeführt werden. Schwierigkeiten hinsichtlich der Indikation bestehen eigentlich nur im Stadium 3. Der Gelenkknorpel ist schon stark geschädigt, der Seitenbandapparat überdehnt, die Finger weichen oft schon deutlich nach ulnar ab, der Patient klagt in erster Linie über Schmerzen, während die Beweglichkeit noch gut ist und die Funktion dank geschickter Adaptation für die alltäglichen Verrichtungen genügt. Wohl hätte theoretisch die Synovektomie am meisten Aussichten, ein Fortschreiten der Zerstörung zu verhindern, die Praxis aber zeigt nicht selten, daß der seines Knorpels beraubte porotische Knochen der Gelenkkörper nach Entfernung der als Flüssigkeitsmantel wirkenden Synovialis dem Druck nicht gewachsen ist und sekundär einbricht (GSCHWEND). Schmerz und Deformation sind die Folge. Eine Arthroplastik in diesem Stadium muß andererseits dem Operateur verfrüht erscheinen, da sie meistens nicht den präoperativen Bewegungsumfang zu garantieren vermag. Der Operateur läuft Gefahr, einen unzufriedenen Patienten zurückzulassen und eine an sich gute

Operation in Mißkredit zu bringen. Nur wenn der Patient, von dauernden Schmerzen zermürbt, sich zur Operation entschließt und weiß, daß der Erfolg des Eingriffes weniger an der präoperativ noch vorhandenen, als an der in naher Zukunft zu erwartenden Funktion bewertet werden darf, sollte der Arzt im Stadium 3 zum Eingriff raten. Andernfalls muß er den Patienten psychologisch reif werden lassen. Treffend schildert VAUGHAN-JACKSON die Problematik wenn er sagt: Wie oft haben wir im Stadium 3 mit dem Eingriff gezaudert und haben dann einige Jahre später diese Haltung bitter bereut.

Technik der Synovektomie des MP-Gelenks der Langfinger. Blutleere. Regionale intravenöse oder axilläre Leitungsanästhesie. Inzision siehe Abbildung 33. Bei Operation von 3 oder 4 Grundgelenken quere Inzision über der Knöchelreihe, bei Operation von 1 oder 2 Grundgelenken leicht bogenförmiger radialer Hautschnitt auf Höhe des Grundgelenks. Schonung der längsverlaufenden Venen. 1-2 mm radial der langen Strecksehne werden die zum Interosseus ziehenden Fasern parallel der Sehne bis auf die Synovialis durchtrennt. Wichtig ist auch die Durchtrennung der fibrösen Gelenkkapsel. LIPSCOMB gibt zwar an, in der Regel die dorsale fibröse Kapsel ohne Nachteil mitentfernt zu haben. Der meistens sich stark vorwölbende



Abb. 60. Synovektomie der Fingergrund (MP)-Gelenke. Der Synovialsack dorsal des Metakarpalköpfchens wird mit der Pinzette gefaßt. Er gleicht dem Recessus superior des Kniegelenks. Beachte, wie ein Teil des Gelenknorpels unter dem Synovialsack bis auf den Knochen zerstört ist

Synovialsack wird zunächst proximal des Metakarpalköpfchens auspräpariert, wo eine recessusähnliche Ausstülpung wie am Kniegelenk vorliegt (Abb. 60). Am Knorpelrand und in den bei Beugstellung des Fingers gut zugänglichen Seitenbandnischen wird das Synovialgewebe besonders sorgfältig ausgekratzt (Abb. 61).

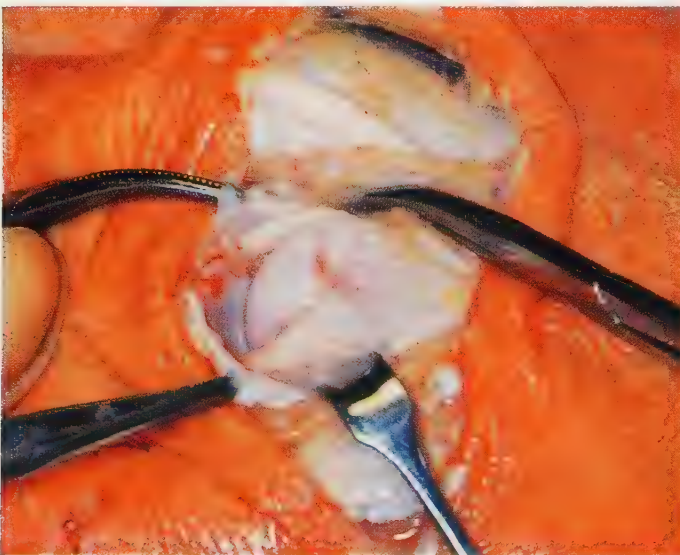


Abb. 61. Synovektomie der Fingergrundgelenke. Bei Beugung der Finger gelangt man mühelos in die Seitenbandnischen, die von allem synovialen Gewebe gesäubert werden müssen



Abb. 62. Unsere eigens zur Fingersynovektomie angefertigten kleinen Lüers, links gerades, rechts gebogenes Mundstück (Länge 15 cm)

Unter Zug am Finger gelangt man relativ leicht auch in die volare Tasche, wo mit einem für diesen Zweck eigens konstruierten Lüer (Abb. 62) die Synovialis möglichst vollständig entfernt wird. Besonders sauber muß der Knorpel-Knochen-Rand von Grundphalanx und Metakarpalköpfchen von Synovialgewebe befreit werden. Dies geschieht am besten mit einem feinen scharfen Löffel. Im Initialstadium ist der Seitenbandapparat noch straff, die Distraction des Gelenks und damit der Zugang

zur volaren Tasche weniger leicht zu erreichen als in fortgeschrittenen Fällen.

Die radial durchtrennten Verbindungsfasern des Streckapparates werden unter leichter Raffung der Ränder genäht (Abb. 64 u. 79), womit der Tendenz zur ulnaren Abweichung der Strecksehne am besten begegnet wird. Redon-drain. Hautnaht. Kompressionsverband mit reichlich Watte, Schaumgummipolster und elastischer Binde. Hochlagern der Hand (Abb. 39). Die Synovektomie der MP-Gelenke kann mit anderen Eingriffen an der gleichen Hand (Synovektomie einzelner PIP-Gelenke, Caput-ulnae-Syndrom, Karpaltunnel-Syndrom) kombiniert werden.

Das makroskopische Bild der entzündlich veränderten Synovialis ist gerade auf Höhe der MP-Gelenke oft recht verschieden. Von der leichten entzündlichen Verdickung bis zum villös-polypös veränderten Gewebe gibt es alle Übergänge. Eine Sonderstellung scheinen wiederum die Formen mit Reiskörperbildung (melon seed) einzunehmen (Abb. 63).

Nachbehandlung. Entscheidend ist die Frühmobilisierung, die wir nach Entfernung des Kompressionsverbandes, d. h. bereits 2–3 Tage nach der Operation einleiten, sofern nicht Sehnentransplantationen oder Gelenksplastiken mit der Synovektomie kombiniert wurden. Die Mobilisierung ist vorwiegend aktiv. Passive Nachhilfe soll nur dann erfolgen, wenn die Beweglichkeit kleine oder gar keine Fortschritte



Abb. 63. Synovitis der Fingergrundgelenke mit Bildung von Reiskörnern. Gelenkknorpel total zerstört, Finger luxiert

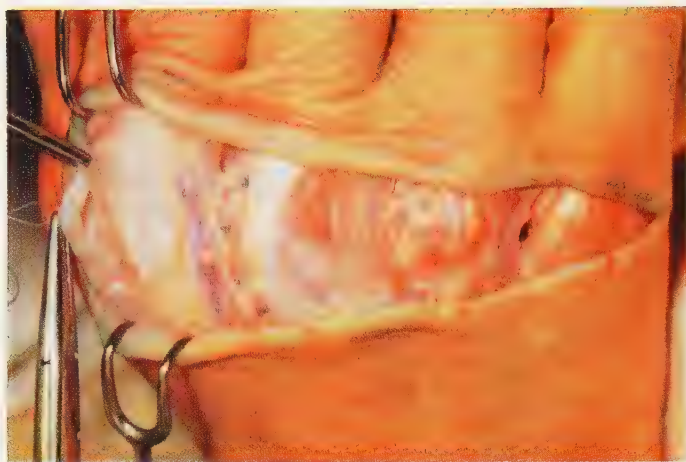


Abb. 64. Radiale Raffnaht des Streckapparates nach Synovektomie der Fingergrundgelenke

macht. Um die Naht des Streckapparates nicht zu gefährden, ist in den ersten Tagen auf jedes Forcieren zu verzichten. Beim Grundgelenk des 4. und 5. Fingers sind postoperative Bewegungseinschränkungen relativ häufig, sofern außer acht gelassen wird, daß die Karpometakarpalgelenke 4 und 5 im Gegensatz zum Karpometakarpalgelenk 2 und 3 gut beweglich sind. Beim Faustschluß beteiligen sich diese zwei Gelenke ebenfalls und lassen dadurch die Beweglichkeit des Ring- und Kleinfingergrundgelenks ausgiebiger erscheinen als der Wirklichkeit entspricht. Beim Üben soll die Therapeutin deshalb gleich zu Beginn die Metakarpalia 4 und 5 fixieren und die Beugung nur im Grundgelenk üben. Dies ist um so bedeutsamer, als normalerweise die Beugung in den MP-Gelenken 4 und 5 ausgiebiger als bei den MP-Gelenken 2 und 3 sein sollte.

Nach Wundheilung wird zusätzlich Beschäftigungstherapie eingeleitet. Nur selten ist eine Schiene für die Nacht im Sinne der Knuckelbender-Schiene (Abb. 9) notwendig. Wir erwägen ihre Verwendung aber stets dann, wenn die volle Beugefähigkeit nicht in den ersten zwei Wochen erreicht wird. Nur ausnahmsweise ist eine Mobilisierung in Narkose notwendig, wenn mit den erwähnten Maßnahmen innerhalb der ersten 3-4 Wochen keine volle Beugung erreicht wird.

Ergebnisse. Sie werden von allen Autoren, die die Synovektomie mit der erforderlichen Sorgfalt und bevor größere Knorpel- und Band-

schäden vorlagen, durchgeführt haben (CLAYTON, FLATT, FOWLER, HENDERSON, JAKUBOWSKI, LINSCHIED, LIPSCOMB, MARMOR, PULVERTAFT, STRAUB, TAPSELL, TINNING, VAINIO, VAUGHAN-JACKSON u. a. m.) als vielversprechend bezeichnet. Auf Grund der im allgemeinen Teil erwähnten Schwierigkeiten der Beurteilung von Behandlungsergebnissen bei pcP fehlen Statistiken, die eine genaue Analyse der Ergebnisse wiedergeben. VAUGHAN-JACKSON hat bei 100 frühsynovektomierten Fällen kein Rezidiv gesehen; nach 2 Jahren kam es in Einzelfällen, besonders bei den akuterer Formen, zu erneuten Synovialschwellungen. Er kommt zum Schluß, daß auf jeden Fall mit der Synovektomie ein Zeitgewinn von 2-5 Jahren erreicht wird. Außerdem mißt er der Schmerzlinderung eine große Bedeutung zu. Er befürwortet den Eingriff selbst dann, wenn es sich zeigen sollte, daß der Erfolg der Synovektomie nicht von Dauer ist.

Eigene Fälle:

Zahl der operierten MP-Gelenke: 130

(nur reine Synovektomien ohne Arthroplastiken)

Ausgewertet wurden nur die Ergebnisse der ersten operierten 16 Patienten mit 44 MP-Gelenken, bei denen die Synovektomie mehr als 1 Jahr zurücklag.

Alter der Patienten:

20-65 Jahre, Durchschnitt 40 Jahre

Zeit seit der Operation:

Minimum: 13 Monate

Maximum: 61 Monate

Krankheitsdauer:

Minimum: 3 Jahre
Maximum: 30 Jahre, Durchschnitt 10 Jahre

Verteilung auf Stadien 1-3 (röntgenologisch):

Stadium 1: 10 MP-Gelenke
Stadium 2: 24 MP-Gelenke
Stadium 3: 10 MP-Gelenke
44 MP-Gelenke

(die übrigen lassen sich im Röntgenbild nicht sicher beurteilen)

Subjektives Ergebnis

Schmerzen	keine	zeitweise leicht	konstant
Stadium 1	10	0	0
Stadium 2	22	2	0
Stadium 3-4	7	1	2

Objektives Ergebnis

Faustschluß	vollständig	leichtes Defizit	erhebliches Defizit
Stadium 1	8	2	0
Stadium 2	16	7	1
Stadium 3-4	4	5	1*

Leichtes Faustschlußdefizit:
bis 2 cm Finger-Pulpa-Thenar-Abstand
Erhebliches Faustschlußdefizit:
über 2 cm Finger-Pulpa-Thenar-Abstand
Bei allen operierten MP-Gelenken im Stadium 1 und 2, die postoperativ ein Beugedefizit aufwiesen, bestand dieses im gleichen Ausmaß schon vor der Operation. Nur bei einem Gelenk* im Stadium 3 war das Beugedefizit nach der Operation noch stärker als vor der Operation.

Aktive Finger-streckung	voll	leichtes Defizit	erhebliches Defizit
Stadium 1	10	0	0
Stadium 2	22	2	0
Stadium 3-4	5	2*	3**

Leichtes Streckdefizit: bis 20°
Erhebliches Streckdefizit: mehr als 20°

In 3 Fällen war das Streckdefizit schon präoperativ vorhanden. Bei den mit * bezeichneten Fällen des Stadiums 3-4 bestand präoperativ in einem Fall das gleiche Defizit vor der Operation, in einem weiteren verstärkte sich das Streckdefizit. Bei den mit ** bezeichneten 3 Fällen war das Streckdefizit postoperativ stärker als präoperativ.

Röntgenbild	stationär	progre-dient	keine sichere Beurteilung möglich
Stadium 1	4	0	6
Stadium 2	18	0	6
Stadium 3-4	0	10	0

Das Röntgenbild muß wegen der oft nicht völlig identischen Stellung mit Reserve beurteilt werden. Bei 10 Gelenken des Stadiums 3 kam es postoperativ zum Teil zu stärkeren Einbrüchen von Zysten, die präoperativ schon sichtbar waren, was das subjektiv und klinisch gute Ergebnis bis heute noch nicht zu beeinträchtigen vermochte.

Zusammenfassend müssen die hier wiedergegebenen Ergebnisse wegen der kurzen Zeit seit der Operation und aus den im allgemeinen Teil (Beurteilung der Ergebnisse) besprochenen Gründen mit Zurückhaltung bewertet werden. Folgende Schlußfolgerungen dürften jedoch zulässig sein:

1. Die Frühsynovektomie ergibt in jeder Hinsicht bessere Ergebnisse als die Spätsynovektomie.
 2. Das Bewegungsausmaß entspricht in der Mehrzahl der Fälle dem präoperativen Ausmaß.
 3. In allen Fällen, selbst im Stadium 3, lassen sich die Schmerzen ganz oder weitgehend beseitigen, und selbst dort, wo radiologisch eine Verschlechterung nachzuweisen ist, ist das Ergebnis subjektiv und funktionell so günstig, daß der Eingriff empfohlen werden darf. Bei erheblicher Osteoporose und ausgedehnten Zystenbildungen dürfte allerdings die Kombination der Synovektomie mit einer Arthroplastik (s. unten) auf die Dauer bessere Resultate ergeben. Abbildung 65 zeigt das funktionelle Ergebnis einer im Stadium 1-2 operierten Hand. Wir beobachten in all diesen Fällen schon innerhalb 2-4 Wochen eine weitgehende Normalisierung der Funktion. Wenn sich die Gelenke im Stadium 3 oder 4 befinden, steigen die Schwierigkeiten bei der Mobilisierung, und nicht immer wird das präoperative Bewegungsausmaß erreicht, (Abb. 66). In solchen Fällen kann die Anwendung der Knuckle-bender-Schiene eine Besserung der Funktion bewirken.
- In den meisten Fällen zeigte sich eine Diskrepanz zwischen radiologischem und peroperativem Befund in dem Sinne, daß das Röntgenbild Knorpelschäden oder Usuren nicht aufzudecken vermochte, oder daß tiefe Usuren im



Abb. 65. Normale Fingerfunktion 3 Wochen nach Synovektomie aller Fingergrundgelenke im Stadium 1-2

Bild als leichte zystische Aufhellungen imponierten. In diesem Sinne müssen auch die Stadieneinteilungen (s. bei den Ergebnissen) als radiologische und nicht peroperative Beurteilung aufgefaßt werden. Die Zahl der eigentlichen Frühsynovektomien wird dadurch kleiner.

Abbildung 67 und 68 zeigen die Verschlechterung des radiologischen Bildes nach Synovektomie im Stadium 3(-4). Während im Fall



Abb. 66. Beugedefizit an den synovektomierten Fingergrundgelenken der rechten Hand bei Spätsynovektomie

Abb. 67 das funktionelle Ergebnis gut und subjektiv sehr zufriedenstellend ist, läßt der in Abbildung 68 dargestellte Fall zu wünschen übrig.

Für die in den Röntgenbildern Abbildung 67 und 68 nachgewiesene postoperativ fortschreitende Destruktion erscheint uns folgende Erklärung einleuchtend: Der Knorpel ist nicht nur für einen geschmeidigen Bewegungsablauf im Gelenk verantwortlich, sein Vorhandensein verhindert außerdem übermäßige Druckwirkungen auf umschriebene Stellen des darunterliegenden Knochens. Bei der pcP Stadium 3-4 ist der Knorpelbelag größtenteils zerstört oder hochgradig verdünnt. Der darunterliegende Knochen ist stark osteoporotisch. Solange eine villöse Synovitis gleichsam als Schwamm einen Flüssigkeitsmantel zwischen den Gelenkkörpern bildet, bleibt die Druckverteilung auf eine größere Fläche erhalten. Bei Synovektomie dagegen wirkt sich der muskuläre Hypertonus, der bei Reposition luxierter Strecksehnen noch erhöht wird, direkt auf den osteoporotischen Knochen aus. Dieser, von Zysten durchlöchert, bricht ein.

Die sich daraus ergebende Schlußfolgerung wäre die, daß bei stark verändertem Gelenkknorpel und bei ausgeprägter Zystenbildung



Abb. 67. a) Zustand vor der Synovektomie der Fingergrundgelenke, Stadium 3, Gelenkkontur erhalten. b) 2 Jahre nach Synovektomie, Gelenkköpfchen eingebrochen, Funktion gut (Abb. 69), keine Schmerzen



Abb. 68. Verschlechterung des radiologischen Aussehens der MP-Gelenke nach Synovektomie im Stadium 3. Funktion ebenfalls schlechter, Schmerzen

(Stadium 3–4) die Arthroplastik mit der Synovektomie zu kombinieren ist. Abbildung 69 zeigt das klinische Resultat nach Synovektomie, das trotz Verschlechterung des Zustandes im Röntgenbild (Abb. 67) subjektiv und objektiv sehr befriedigt.

Synovektomie der proximalen Interphalangealgelenke (PIP) der Finger

Indikation. Das von der Synovektomie des MP-Gelenks Gesagte gilt hier in besonderem Maße. Die Gefahr einer postoperativen Gelenksteife ist größer als beim Fingergrund-

gelenk. Bei der Indikationsstellung zur Früh-Synovektomie sind deshalb nicht nur ein radiologisch normaler oder nur leicht verschmälterter Gelenkspalt und eine freie Beweglichkeit zu fordern, sondern auch das Fehlen der dieses Gelenk charakterisierenden Deformierungen. Wo bereits eine Knopflochdeformität vorliegt, müssen Arzt und Patient wissen, daß die Deformität durch den Eingriff nicht oder nur unvollständig beseitigt werden kann (s. unten) und daß der Erfolg in besonderem Maße nicht so sehr am präoperativen Zustand als an der ohne Operation zu erwartenden Verschlimmerung bemessen werden soll.

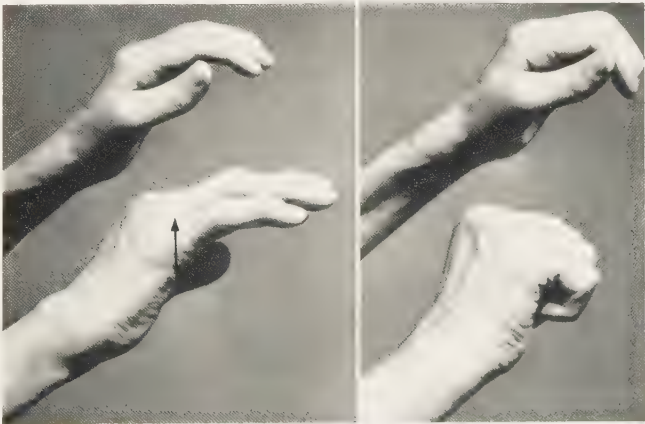


Abb. 69. Zustand nach Spätsynovektomie der Fingergrundgelenke der rechten Hand. Streckdefizit (Pfeil), aber guter Faustschluß trotz radiologischer Verschlechterung (Abb. 67)

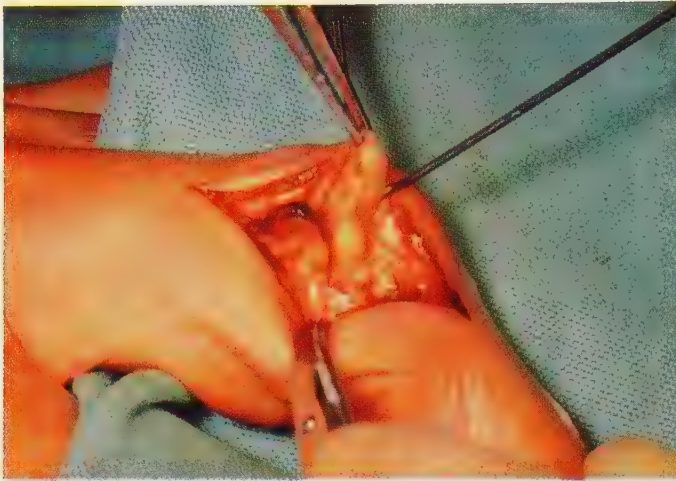


Abb. 70. Synovektomie der proximalen Interphalangealgelenke (PIP) der Langfinger. Sackähnliche proximale Ausstülpung über den Köpfchen der Grundphalanx

Technik. Inzision (Abb. 33). Wir verwenden nach dem Vorschlag von FLATT eine radiodorsale bogenförmige Inzision über dem Gelenk. Sie gibt uns in der Regel genügend Überblick über das Gelenk und erlaubt die Synovektomie unter beiden Kollateralbändern. Demgegenüber empfiehlt LIPSCOMB seitliche Inzisionen, von denen er dorsal und palmar die Synovektomie durchführt. Er empfiehlt auch eine einzige ulnare Inzision und durchtrennt das Kollateralband, was noch einen besseren Überblick über das Gelenk erlaubt. Eine 3–4-wöchige Transfixation des Gelenks mit einem KIRSCHNER-Draht bietet nach ihm Gewähr für die Heilung des Kollateralbandes; die anschließende Mobilisierung soll keine besonderen Schwierigkeiten bieten. Uns erscheint dieses Vorgehen wesentlich riskanter als die Synovektomie von einem dorsalen Schnitt aus, der bei Streckstellung des Fingers eine totale Synovektomie des dorsalen Abschnittes, bei Beugestellung und Distraction des Gelenks eine genügende Synovektomie des volaren Abschnittes erlaubt. Nach Anlegen des Hautschnitts werden die Verbindungsfasern zwischen dem zentralen und lateralen Streckapparat längsinzidiert, die fibröse Kapsel gespalten und der Synovialsack freipräpariert (Abb. 70). Auch hier findet sich eine recessusähnliche proximale Ausstülpung über dem Köpfchen der Grundphalanx, die sorgfältig abpräpariert und vom Knorpel-Knochenrand mit scharfem Löffel abgekratzt wird.

Wichtig ist die Säuberung der Kollateralband-

nischen, die bei Beugestellung des Gelenks sich gut darstellen lassen. Am Schluß der Operation werden die Verbindungsfasern zwischen zentralem und lateralem Streckapparat sorgfältig vernäht unter Raffung der Ränder. Dieses Vorgehen ist entscheidend für die Verhinderung einer Knopflochdeformität (s. unten). Bei letzterer ist die Rekonstruktion des Streckapparates in anderer Weise (s. unten) zu versuchen. Die Synovektomie einzelner PIP-Gelenke kann mit anderen Eingriffen an der gleichen Hand (Synovektomie MP-Gelenke, Caput-ulnae-Syndrom-, Karpaltunnel-Syndrom-Operation) kombiniert werden.

Nachbehandlung. Ein Kompressionsverband genügt zur Fixation der Finger während der ersten 3 Tage, wonach wir mit einer rein aktiven Mobilisierung beginnen. Die Mobilisierung wird nach Wundheilung, d. h. ca. 10 Tage nach der Operation intensiviert, wobei Beschäftigungstherapie und stündliche Übungen des Patienten (häufiges Kneten einer Silikonmasse und Paraffinbad) förderlich sind. Passive Beihilfe sollte nur bei drohender Gelenksteife, bzw. ungenügendem Faustschluß angewendet werden. Die Nachbehandlung ist bis zur Erreichung des präoperativen Bewegungsausmaßes fortzusetzen, was bei richtiger Indikationsstellung meistens in wenigen Wochen der Fall ist. Der Gebrauch von Nachtschienen, insbesondere der sog. lively splints nach BUNNELL empfiehlt sich, wenn nach 2–3 Wochen Beugung oder Streckung unvollständig sind. Zur Förderung der Beugung dient die

Knuckle-bender-Schiene, für die Extension die sogenannte Reverse-knuckle-bender-Schiene (Abb. 9). Die Schiene soll intermittierend mehrmals täglich oder bei guter Verträglichkeit nachts getragen werden.

Bei ausgeprägter Knopflochdeformität erfährt die Nachbehandlung eine Modifikation (s. unten).

Ergebnisse der Synovektomie der PIP-Gelenke

Zahl der operierten Gelenke: 49 PIP
(IP der Daumen einberechnet)

Ausgewertet: Ergebnis bei den ersten 8 operierten Frauen mit 21 PIP-Gelenken, bei denen die Operation mehr als 1 Jahr zurücklag.

Alter der Patienten:

Minimum: 21 Jahre
Maximum: 66 Jahre, Durchschnitt 39 Jahre

Zeit seit der Operation:

Minimum: 13 Monate
Maximum: 47 Monate

Krankheitsdauer:

Minimum: 2 Jahre
Maximum: 25 Jahre, Durchschnitt 10 Jahre

Verteilung auf röntgenologische Stadien 1–4

Stadium 1 : 2
Stadium 2 : 9
Stadium 3–4 : $\frac{10}{21}$ Finger

Subjektives Ergebnis

Schmerzen	keine	zeitweise leicht	konstant
Stadium 1	2	0	0
Stadium 2	7	2	0
Stadium 3–4	9	1	0

Objektives Ergebnis

Faustschluß	vollständig	leichtes Defizit	erhebliches Defizit
Stadium 1	0	2*	0
Stadium 2	6**	1	2*
Stadium 3 4	5	5**	0

Leichtes Defizit heißt bis 2 cm Finger-Pulpa-Thenar-Abstand

Erhebliches Defizit heißt:
über 2 cm Finger-Pulpa-Thenar-Abstand

Bei den mit * bezeichneten 2 Fällen von Stadium 1 bestand in einem Fall präoperativ das gleiche Faustschlußdefizit, in einem weiteren Fall vermehrte sich dieses Defizit. Bei den mit * bezeichneten Fällen von Stadium 2 vermehrte sich das Faustschlußdefizit postoperativ.

Bei den mit ** bezeichneten 6 Fällen des Stadiums 2 wurde in einem Fall die Beweglichkeit besser nach der Operation, in den 5 weiteren Fällen war sie gleich gut wie präoperativ.

Bei den mit ** bezeichneten 5 Fällen der Stadien 3–4 verbesserte sich die Beweglichkeit postoperativ in 2 Fällen, in 3 Fällen entsprach sie dem präoperativen Ausmaß.

Aktive Finger-streckung	voll	leichtes Defizit	erhebliches Defizit
Stadium 1	2	0	0
Stadium 2	6	2	1
Stadium 3–4	5	0	5*

Leichtes Streckdefizit: bis 20°
Erhebliches Streckdefizit: über 20°

Bei den mit * bezeichneten 5 Fällen der Stadien 3–4 wiesen 2 schon präoperativ dasselbe Streckdefizit auf, 3 zeigten eine leichte Zunahme des aktiven Streckdefizites. Bei der noch nicht ausgewerteten größeren Anzahl von Fällen scheinen die Verhältnisse sehr ähnlich zu liegen.

Überblicken wir die Ergebnisse, so können wir wiederum einen Erfolg mit Bezug auf die Schmerzeseitigung feststellen. Die Gebrauchsfähigkeit der Hand wird gefördert, selbst wenn die Funktion beim Ausmessen der Bewegungswerte gleich bleiben sollte. Wohl sind Patienten mit einer schmerzhaften Synovitis imstande, auf Aufforderung hin die betroffenen Gelenke gut zu bewegen. Im Alltag werden sie aber wegen der dabei auftretenden Schmerzen nicht vollen Gebrauch davon machen, wohl aber nach der Synovektomie, wenn die Schmerzen fehlen oder geringfügig sind.

Die subtotale Synovektomie der PIP-Gelenke ist schwieriger durchzuführen als an den MP-Gelenken; darum dürfte auch die Mobilisierung eher mehr Schwierigkeiten bereiten als bei den Grundgelenken. Dabei konnten wir wie CLAYTON Fälle nachweisen, die dem steifen, und solche die dem lockeren Typ der pcP entsprachen. In den ersteren wirkten die Weichteile inklusive Haut viel straffer, fühlten sich

eher derb als teigig an, in den letzteren ließ sich die Synovialschwellung als schwammiger Tumor leicht unter der dünnen, gut verschieblichen Haut palpieren. Diese letzteren Fälle ergeben im allgemeinen die besseren Ergebnisse; bei den ersteren muß vor allem auf das Vorliegen einer Begleitenosynovitis geachtet werden, welche für ein sekundäres Bewegungsdefizit verantwortlich sein kann.

Ob es sich lohnt, nach dem Vorschlag von LIPSCOMB das eine Seitenband am PIP zu durchtrennen, um eine vollständige Synovektomie ausführen zu können, möchten wir bezweifeln. In diesem Zusammenhang sei ein Fall erwähnt, bei dem wir vor 2½ Jahren die Synovektomie eines PIP-Gelenks vorgenommen hatten und anlässlich der Synovektomie anderer Gelenke Gelegenheit hatten, eine Biopsie des operierten Gelenks durchzuführen. Das Ergebnis lautete: Regenerierte Synovialis ohne Zeichen einer Wiedererkrankung. Solche Befunde beweisen nicht die Unmöglichkeit einer Wiedererkrankung, sondern deuten lediglich auf den (vielleicht zeitlich befristeten) Wert der in der oben geschilderten Weise durchgeführten Synovektomie hin.

Abbildung 71 zeigt das Ergebnis nach Synovektomien der PIP-Gelenke in den Stadien 2 und 3.

Die *distalen Interphalangealgelenke* sind viel seltener von der pcP befallen (Ausnahme Psoriasis-Polyarthritis). Da außerdem eine möglichst vollständige Synovektomie aus anatomischen

Gründen nicht möglich ist und bei fortgeschrittener Zerstörung die Funktionseinbuße durch eine technisch wenig anspruchsvolle Arthrodesse leicht wettgemacht werden kann, ist der Wert dieses Eingriffes umstritten. Als Zugang haben wir in Einzelfällen eine dorsale, knapp hinter dem Nagelbett quer verlaufende, L-förmige Inzision gewählt (Abb. 33).

Am *Daumen-MP-Gelenk* ist in Frühstadien ein Versuch mit der chemischen Synovektomie (CLAYTON, FLATT, GROSS, RIORDAN, VAINIO), sei es mit Nitrogen Mustard oder Osmiumsäure, gerechtfertigt. Mißlingt sie, dann kommt die operative Synovektomie auf Höhe des Grundgelenks in Frage (Abb. 72). Sie entspricht in der Technik weitgehend der Synovektomie der Fingergrundgelenke. Der Zugang von einem bogenförmigen dorsalen Schnitt (Abb. 33) aus genügt in der Regel. Wir verwenden ihn in letzter Zeit fast ausschließlich. Noch bessere Übersicht ergibt eine auf Höhe des Gelenks quer verlaufende Z-förmige Inzision, die wir bei unseren ersten Operationen öfters gebrauchten. Zwischen der langen und kurzen Daumenstrecksehne oder ulnar der langen Daumenstrecksehne wird das Gelenk eröffnet und in gleicher Weise wie bei den PIP-Gelenken der Langfinger synovektomiert. Eine sorgfältige Schonung der Sehnenansätze an der Grundphalanx und bei Überdehnung des Ansatzes des M. extensor pollicis brevis die Raffung, bzw. Reinsertion der Sehne an der Grundphalanx, gewährleisten eine bestmög-



Abb. 71. Schwere Schwellung der PIP-Gelenke beider Hände. Radiologisch schon fortgeschrittene Zerstörung am Zeige- und Mittelfinger (Stadium 3). Trotzdem gute Funktion und Schmerzfreiheit schon wenige Wochen nach der Operation



Abb. 72. Synovektomie des Daumengrund-(MP-)Gelenks



Abb. 73. Synovektomie des Daumeninterphalangeal-(IP-)Gelenks. Synovialsack wölbt sich ulnar der Strecksehne vor

liche postoperative Funktionstüchtigkeit. Mit einer Verminderung der Beweglichkeit, insbesondere einem Streckausfall, ist beim Daumengrundgelenk vermehrt zu rechnen. Dies hat seinen Grund in der häufigen Überdehnung der Sehnenansätze, aber auch in der guten Beweglichkeit des Daumensattelgelenkes (Karpometakarpalgelenk 1), das vikariierend einspringt und deshalb die Ansprüche an das MP-Gelenk herabsetzt. Bei der heilgymnastischen Nachbehandlung ist diesem Umstand durch Fixation des Metakarpale 1 besonders Rechnung zu tragen. Bei stärkerem Streckausfall im Daumengrundgelenk, wo wir die kurze Strecksehne reinserieren, muß das Gelenk nach der Operation mindestens 2–3 Wo-

chen in Streckstellung fixiert und nachts während Monaten durch eine kleine Schiene geschützt werden.

Die *Synovektomie des IP-Gelenkes des Daumens* lohnt sich um so mehr, als der Eingriff von einem L-förmigen Schnitt aus (Abb. 73) ohne größere Mühe, wenn auch nicht so vollkommen wie am Grundgelenk, vorgenommen werden kann. Die Erhaltung der Stabilität des Gelenks durch Schutz der Seitenbänder vor weiterer Zerstörung, die Bewahrung des Ansatzes des langen Daumenstreckers vor einer Infiltration durch die Gelenksynovialis und vor einem Spontanabriß sind für die Funktion des Daumens und damit der Hand bedeutungsvoll.

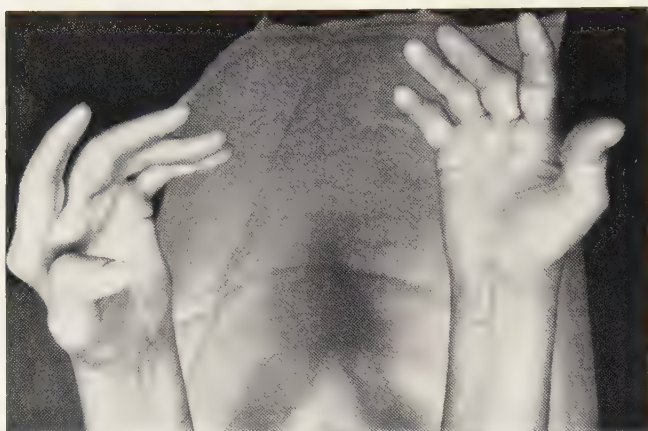


Abb. 74. Ulnare Abweichung der Finger, vor allem an der linken Hand



Abb. 75. Ulnare Abweichung der Finger mit volarer Luxation der Grundgelenke. Deformität ulnar schwerer

Behandlung der ulnaren Abweichung der Langfinger

Vorkommen. LAINE u. Mitarb. fanden bei 305 Patienten 91 mit einer ulnaren Deviation, also in rund 30%. Bei weiter fortgeschrittenen Fällen dürfte diese Deformität noch häufiger sein (STRAUB). Sie ist zum eigentlichen Charakteristikum der polyarthritischen Hand geworden (Abb. 74) (CHARCOT, BUNNELL, FEAMLEY, ROSE u. KENDELL, VAINIO u. OKA). Man spricht auch von Seal flipper (Robbenfingern), Windmühlenflügelfingern, main en coup de vent (Boix).

Dabei fällt eine vom Zeigefinger zum Kleinfinger zunehmende Deformierung auf. In schweren Fällen steht der Kleinfinger sogar rechtwinklig von der Hand ab. Sehr oft tritt gleichzeitig mit der ulnaren Deviation eine volare Subluxation oder Luxation der Grundphalanx in Erscheinung (Abb. 75).

Diese nach ulnar zunehmende Abweichung schaltet in schweren Fällen die ulnaren 2–3 Langfinger funktionell gänzlich aus, und es bleibt nur ein schwacher proximaler Breitgriff zwischen Daumen und Zeigefinger übrig, wohingegen Spitzgriff und Faustschluß unmöglich sind (BÄCKDAHL).

Pathogenese. Über die Genese der ulnaren Deviation herrscht noch keine volle Klarheit. Die Mehrzahl der Autoren (CLAYTON, LIPSCOMB, LUSH, MANNERFELT, SMITH, STRAUB VAINIO u. OKA, WHILLIS u. a.) ist sich einig, daß die Überdehnung der Kollateralbänder durch die Synovialschwellung den eigentlichen Ausgangspunkt der Deformität darstellt. Die seitliche Stabilität des Grundgelenks geht verloren. Die normalerweise vorhandene Asymmetrie der Metakarpalköpfchen und die ungleiche Länge und Richtung der Seitenbänder (TUBIANA u. HAKSTIAN), der ulnarwärts gerich-

tete Zug der Beuge- und Strecksehnen, der Druck des Daumens, ja des ganzen Körpergewichts beim Sich-Aufstemmen aus sitzender Stellung verstärkten die Abweichung; diese fixiert sich schließlich infolge Retraktion der ulnaren Interossei oder wegen ulnarer Subluxation mit Abbau des ulnaren Teils des Metakarpalköpfchens. Die Retraktion der ulnaren Interossei kann nach BUNNELL und BOYES auch eine primäre Ursache der ulnaren Abweichung sein. Entscheidend für die Fixierung der Deformität ist die Verschiebung der sonst intakten langen Strecksehne in die Interdigitalgrube (SNORRASON) (Abb. 76), die anfänglich durch Streckung der Finger und radiale Abduktion reversibel, bald aber durch Retraktion der Interossei und Überdehnung der radialen Fasern des Streckapparates irreversibel wird.

Der ulnaren Abweichung geht oft eine verminderte Extension der MP-Gelenke voraus (VOLOIR). Bei Beugung der MP-Gelenke wiederum wird die stabilisierende Wirkung der Interossei zunehmend vermindert (BÄCKDAHL u. MYRIN), die Finger sind wehrlos gegen die Tendenz der langen Beuger und Strecker, sie nach ulnar abzulenken.

Die frühzeitige Atrophie des 1. Interosseus (FLATT), bzw. die Überdehnung der Sehnenfasern seines Ansatzes einerseits, die Retraktion des Abductor digiti 5, der über die Palmarfaszie (transverse palmar ligament) auch auf die andern Langfinger Einfluß nimmt anderseits, sind weitere pathogenetisch bedeutsame Faktoren (CLAYTON). FLATT hat ausführlich über

die verschiedenen Ansichten betreffend Pathogenese der ulnaren Deviation berichtet und selber elektromyographische Untersuchungen angestellt. Entscheidend ist offensichtlich die Alltagsbelastung, die bei der Mehrzahl der Fälle ulnarwärts einen größeren Druck ausübt. Das gehäufte Auftreten bei Frauen scheint diese Ansicht zu unterstützen, da Männer und Kinder, die von pcP befallen werden, sich eher schonen. Ob, wie WITT u. RETTIG meinen, der von GÖB bei der angeborenen Ulnardeviation nachgewiesene Trichtermechanismus der Sehnen eine Rolle spielt, können wir aufgrund eigener Feststellungen nicht beurteilen.

Die *radiale Abweichung* der Finger ist wesentlich seltener und tritt bei atypischem Gebrauch der Finger, z. B. bei in Streckstellung versteiftem Ellbogen (Abb. 77) oder ungewöhnlichen Berufen (FLATT) auf.

Auch die seltene radiale Abduktion der Hand, wie wir sie in Kombination mit einer fixierten Extension des Handgelenks (STEINDLER) beobachtet haben, könnte Mitursache der ebenfalls seltenen radialen Abweichung der Finger sein.

Therapie. Schienen, die, auf der Ulnarseite angebracht, einen radialwärts gerichteten Druck ausüben (FLATT) (Abb. 9), können wohl präventiv im Frühstadium der Krankheit bis zur Anschwellung der Fingergrundgelenke eine günstige Wirkung haben, sind aber außerstande, eine bestehende Deformität auf die Dauer zu beseitigen oder die Operation zu ersetzen. Nur die Operation kann eine bestehende ulnare Abweichung beheben. Je nach Schwere der Ver-

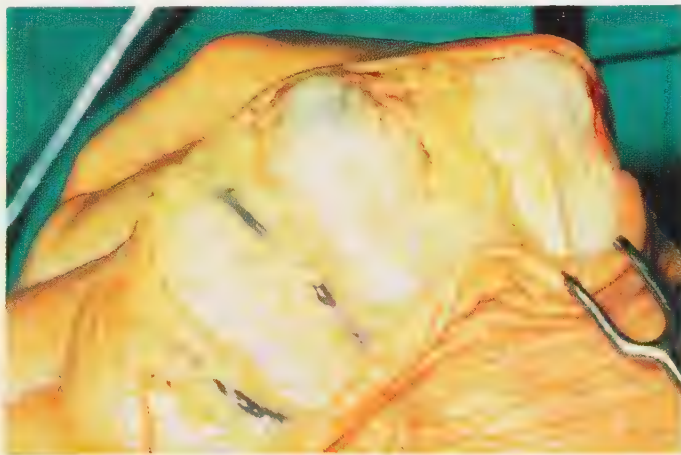


Abb. 76. Ulnare Abweichung der Finger: Abrutschen der Strecksehnen in die Interdigitalgrube

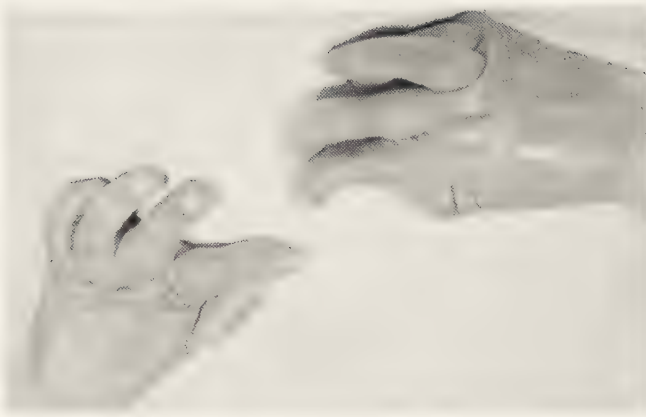


Abb. 77. Radiale Abweichung der Finger bei atypischem Gebrauch der Finger (in Streckstellung versteifter Ellbogen)

änderungen genügen Eingriffe an den Weichteilen allein oder aber sind Eingriffe an den Gelenken und Knochen notwendig. Der Erfolg der reinen Weichteiloperationen wird unterschiedlich beurteilt. BÄCKDAHL, FLATT und VAINIO haben häufige Rezidive beobachtet, wohingegen ADAMSON, CLAYTON, LIPSCOMB, MANNERFELT, MARMOR sowie STRAUB sich optimistischer äußern.

Weichteiloperationen

Für die leichteren Formen ulnarer Abweichung sind folgende operativen Maßnahmen an den Weichteilen zu empfehlen:

- a) Die Reposition der langen Strecksehne über dem Gelenkmittelpunkt,
- b) die Ablösung oder Resektion der ulnaren Interossei und des Abductor digiti 5 bzw. die Verpflanzung des ulnaren Interosseus auf den radialen Interosseus des Nachbarfingers,
- c) die Reposition des 1. Interosseus, allenfalls kombiniert mit einer Verpflanzung des Extensor indicis proprius auf die Radialseite des Zeigefingers nach der Technik von BUNNELL oder von MANNERFELT.

Bei den schweren Formen, die mit einer Zerstörung und Luxation im Fingergrundgelenk einhergehen, müssen diese Eingriffe mit einer Arthroplastik (s. unten) kombiniert werden. BÄCKDAHL, MYRIN und VAINIO sind der Ansicht, daß nur ein interphalangealer H-Span zwischen dem 3. und 4. Metakarpale (s. unten) wirksam dem Rezidiv begegnen könne. FLATT setzt ein künstliches Scharniergelenk ein (s. unten), wodurch die seitliche Stabilität ge-

sichert ist. Der Versuch, durch Arthrodese des 5. Fingergrundgelenks einen Anschlag für die übrigen Langfinger zu schaffen (MILFORD, STRAUB), ist nach Meinung der meisten Autoren wenig tauglich, da die Arthrodese nur in einer bestimmten Stellung im gewünschten Sinne wirksam sein kann.

Interessant ist der in jüngster Zeit von CURTIS gemachte Vorschlag der Behandlung schwererer Formen von ulnarer Abweichung (Abb. 78). Er empfiehlt zusätzlich zur Synovektomie, zur Reposition der Strecksehnen, zur Entspannung der Interossei, die Kapsulektomie und Ablösung des ulnaren Seitenbandes sowie der volaren Platte, sei es am Metakarpalköpfchen oder an der Basis der Grundphalanx. Dann löst er das radiale Seitenband mitsamt einer Knochen-

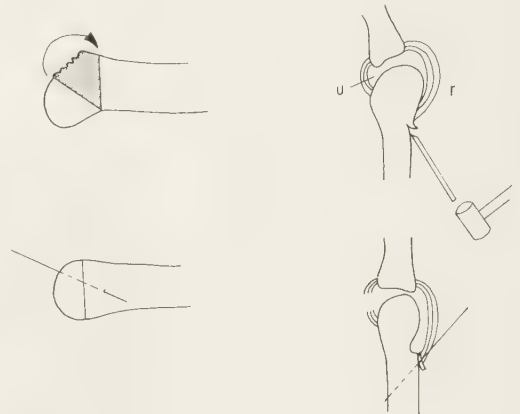


Abb. 78. Operation nach CURTIS bei schwerer ulnarer Abweichung der Finger: Links Osteotomie der Metakarpalmetaphyse zur Verschiebung des ventral erhaltenen Gelenkknorpels nach dorsal. Rechts: Durchtrennung des ulnaren Kollateralbandes, Versetzung des radialen, überdehnten Kollateralbandes nach proximal

lamelle am Metakarpale ab und fixiert das Band, bzw. die Knochenlamelle mit einem KIRSCHNER-Draht weiter proximal. Diese Anspannung des radialen Kollateralbandes soll wirksam dem Rezidiv begegnen können. Bei dorsal zerstörtem Metakarpalköpfchen reseziert er keilförmig das zerstörte Gelenkköpfchen des Metakarpale und verwendet die meistens noch von gutem Knorpel bedeckte volare Schale des Metakarpalköpfchens zur Deckung des entblößten dorsalen Metakarpale (Abb. 78). Abgesehen von einer gewissen Steifheit des MP-Gelenks konnte CURTIS bei 12 Patienten und 16 Händen sehr befriedigende Ergebnisse ohne Rezidiv der ulnaren Deviation erzielen.

Technik (Abb. 79). Querschnitt wie bei der Synovektomie der Fingergrundgelenke (Abb. 33). Die ulnarwärts in die Interdigitalspatien luxierten Strecksehnen werden durch Längsschnitt der Verbindungsfasern zum ulnaren Interosseus (Streckaponeurose) mobilisiert. Bei stärkerer ulnarer Retraktion der Finger (was durch passive Geraderichtung der Langfinger getestet wird) empfiehlt sich die Durchtrennung bzw. Resektion der Sehne der ulnaren Interossei. Radiale Inzision der überdehnten Verbindungsfasern zwischen radialem Interosseus und langer Strecksehne, 1–2 mm radial der letzteren. Synovektomie des Grundgelenks (s. oben), Raffnaht des radialen Kollateralbandes, sofern dieses erhalten ist. Doppelte Raffnaht der radialen Verbindungsfasern des Streckapparates unter Reposition der langen Strecksehne über dem Gelenkmittelpunkt (Abb. 64). Wo die Strecksehne direkt über den arrodiierten Gelenkkörper des Metatarsalköpfchens zu liegen käme, empfiehlt VAINIO, die Naht so anzulegen, daß der freie Rand des radialen Streckapparates mit dem Ulnarrand der langen Strecksehne vernäht wird. Dadurch wird die Strecksehne gleichsam unterfüttert. Die Sehne des Abduktor digiti 5 wird reseziert, sie kann auch auf die Radialseite des Kleinfingers verpflanzt werden (ADAMSON, MOBERG). Die Sehne des 1. Interosseus wird mobilisiert, nach dorsal gezogen und hier durch Naht fixiert. Besteht Grund zur Annahme einer erheblichen Atrophie dieses Muskels, so lohnt sich die Verpflanzung des Extensor indicis proprius auf die Sehne des 1. Interosseus (Abb. 79 u. 80). Die ulnar der Sehne des M. extensor communis

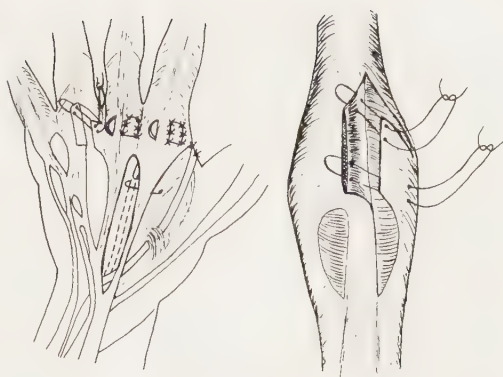


Abb. 79. Radiale Raffnaht des Streckapparates und Verpflanzung des Extensor indicis proprius auf den Interosseus 1

gelegene Sehne des M. indicis proprius wird distal des Zeigefingergrundgelenks durchtrennt, durch eine kleine separate Inzision über dem Muskelbauch des 1. Interosseus ca. 2 Querfinger proximal des MP-Gelenkes vorgezogen, hier durch ein Tunnel im Muskelbauch durchgezogen und distal des MP-Gelenks auf die Sehne des Interosseus 1 genäht. Der zum Interosseus möglichst parallele Verlauf der Propriussehne sowie die Vermeidung einer brüsken Abknickung sind für das Resultat ebenso entscheidend wie die Vermeidung einer allzu großen Anspannung des Transplantates. Dies würde zu einer störenden radialen Abweichung führen, wie wir in einem unserer Fälle beobachten konnten. MANNERFELT führt die Sehne des m. indicis proprius proximal um die lange Daumenstrecksehne herum und inseriert sie rein seitlich (nicht volar) auf die Sehne des 1. Interosseus. Es fehlt nicht an Stimmen, die wegen der Schwächung der Zeigefingerstreckung die Verpflanzung des m. indicis proprius prinzipiell ablehnen (SAVILL).

Nachbehandlung. Ein Kompressionsverband mit ulnarer Gipsschiene bei leichter radialer Abduktion und subtotaler Streckung der MP-Gelenke fixiert Hand und Finger für die ersten 4 Tage. Dann werden die Gelenke täglich durch den Arzt oder eine besonders instruierte Therapeutin 1–2mal im Tag passiv mit nur leichter aktiver Mithilfe im schmerzfreien Bereich und unter Vermeidung jeder ulnaren Abduktion mehrmals gebeugt. Erst nach Wundheilung ist eine kraftmäßig langsam steigende aktive Flexion erlaubt, wobei die Hand der

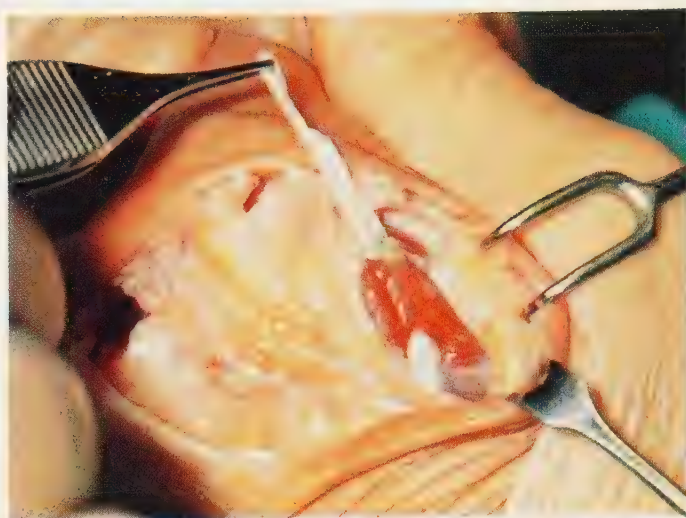


Abb. 80. Die Sehne des Extensor indicis proprius wird durch den Muskelbauch des Interosseus 1 durchgezogen, um radial an der Basis des Grundgelenkes fixiert zu werden

Therapeutin oder die freie Hand des Patienten die Finger vor einer Ulnarabweichung schützen soll. In der Beschäftigungstherapie werden die auf dem Tisch ulnar aufgestützten Finger auf Faustschluß und Spitzgriff mit dem Daumen geübt. Besonders bewährt haben sich Peddigrrohr-, Leder- und Stickarbeiten mit speziellem Gerät (mit Anschlag gegen ulnare Deviation). Die ulnare Schiene sollte in der Zeit zwischen den Therapiesitzungen mindestens 6 Wochen, nachts während 6 und mehr Monaten verwendet werden.

Ergebnisse. Es ist schwer, eine saubere Erfolgsstatistik über die Ergebnisse der Weichteiloperationen bei ulnarer Abweichung aufzustellen. Dies hängt vor allem damit zusammen, daß für diese Statistik alle Fälle, bei denen eine Arthroplastik in Kombination mit Weichteiloperationen durchgeführt wurde, ausgeschieden werden müssen. Damit schalten wir aber die fixierten ulnaren Deviationen aus, und es bleiben die leichteren Fälle, die vor der Operation oft noch imstande waren, aktiv die Deformität zu korrigieren; bei Beugung rutschen die Strecksehnen vom Metakarpalköpfchen in die Interdigitalgruben ab und reponierten sich bei Streckung von selbst. Das Ausmaß der ulnaren Abweichung läßt sich bei diesen nicht fixierten ulnaren Abweichungen nicht präzise festhalten.

Abbildung 81 zeigt das Ergebnis bei reiner Weichteiloperation der ulnaren Abweichung. Die Behandlung der *schweren Formen von ulnarer*

Deviation ist nicht zu trennen von der Behandlung der *Fingergrundgelenksluxation*. Beide setzen eine Besprechung der verschiedenen Formen von Fingergrundgelenksarthroplastiken voraus.

Arthroplastiken des Fingergrundgelenks

Bei der Indikationsstellung zu diesem Eingriff sind die allgemeingültigen Regeln zu berücksichtigen. Entscheidend ist das Ausmaß von Schmerz und Funktionsstörung, weniger die ästhetische Einbuße (s. S. 15). Der Patient darf nicht eine normale Hand erwarten, weshalb bei fortgeschrittener Zerstörung, aber noch guter Funktion Zurückhaltung angezeigt ist.

4 Arten von Arthroplastiken haben sich durchgesetzt und verdienen eine gesonderte Darstellung:

1. Einfache Resektion des Metakarpalköpfchens (ADAMSON, BUNNELL, KESTLER, MAR-MOR)
2. a) Arthroplastik nach VAINIO
b) Arthroplastik nach FOWLER
3. Arthroplastik nach FLATT

1. Einfache Resektion des Metakarpalköpfchens

Diese Operation ist der Vorläufer aller Fingergrundgelenksarthroplastiken. BUNNELL erwähnt sie schon 1948 in seinem Buch über die Handchirurgie. KESTLER beschrieb den Eingriff bereits 1946 und berichtete 1950 über 11

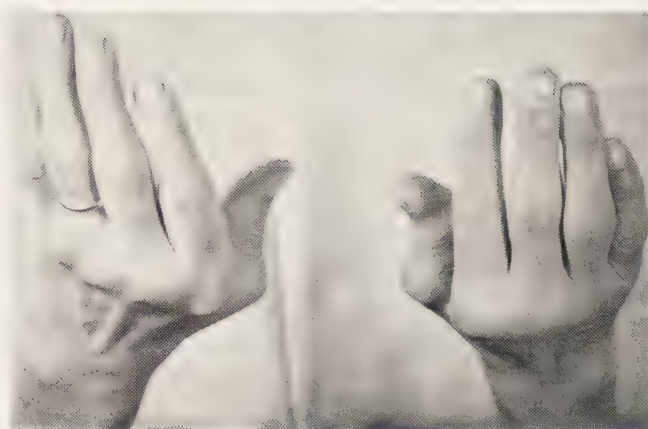


Abb. 81. Ergebnis der Weichteiloperation bei ulnarer Abweichung der Finger: Links noch nicht operiert, rechts operiert

Fälle, bei denen die Resektion der Metakarpalköpfchen bei Subluxation und schmerzhafter Funktionseinschränkung eine wesentliche Besserung in ästhetischer und funktioneller Hinsicht brachte.

Bei einigermaßen erhaltenem Gelenkknorpel resezierte KESTLER lediglich eine Knochen-scheibe im metaphysären Abschnitt unter Erhaltung des knorpelbedeckten Gelenkabschnittes, der als *Knochen-Knorpel-Cup* der Diaphyse aufgesetzt wurde, eine Methode, die CURTIS (s. oben) wieder aufgegriffen hat (Abb. 78). Die dadurch erreichte *Verkürzung des Metakarpale* bewirkte eine Verlängerung und Entspannung der retrahierten Weichteile, insbesondere der Interossei und erlaubte, falls die Deformität nicht zu fortgeschritten war, die Reposition im Fingergrundgelenk unter Geraderichtung des Fingers. Ein ähnliches Vorgehen wählte BUNNELL (1955) zur Korrektur der ulnaren Abweichung: Ausgehend von den günstigen Erfahrungen mit der Knochenverkürzung bei der VOLKMANNSchen Kontraktur, kürzte er die Metakarpalia an der Basis und richtete nach Durchtrennung des verkürzten Kollateralbandes und Reposition der Strecksehne die Finger aus der ulnaren Abweichung auf. Er empfahl dieses Vorgehen dort, wo die MP-Gelenke passiv reponiert werden konnten. Beide Methoden finden eigenartigerweise in den jüngeren Publikationen keine große Beachtung mehr.

Diese einfache Resektion der Metakarpalköpfchen, ohne Interposition und ohne Tenodese der Strecksehnen, wird heute routinemäßig vor allem in den USA (ADAMSON, CLAYTON, HENDERSON, LIPSCOMB, MARMOR, STRAUB)

angewendet. Die Resektion erfolgt quer mit leichter radialer Neigung der Resektionsfläche oder aber unter keilförmiger Zuspitzung des Metakarpale. Nach dem Vorschlag von FOWLER wird das reponierte Grundglied am Schluß der Operation mit einem KIRSCHNER-Draht oder einer Nadel transfixiert. MARMOR fixiert das Gelenk bei einer Beugestellung von 30° und klemmt den KIRSCHNER-Draht subkutan ab. Schon nach 10 Tagen wird der unter der Haut tastbare Draht anläßlich der Fädenentfernung ebenfalls entfernt. Diese Methode ergibt in der Regel eine gute Beugefunktion, jedoch einen mehr oder weniger starken Streckausfall.

2. Resektion der Metakarpalköpfchen mit Tenodese der Strecksehne (FOWLER, VAINIO)

FOWLER und VAINIO resezieren ebenfalls das Metakarpalköpfchen, suchen aber zusätzlich durch Tenodese der Strecksehne einer erneuten palmaren Luxation der Grundphalanx zu begegnen. Ihre Methoden unterscheiden sich durch die Form der Resektionsfläche am Metakarpalköpfchen, die bei FOWLER keilförmig, (Abb. 82) bei VAINIO plan ist und durch die Art der Strecksehnenentodese, die FOWLER durch transossäre Naht an der Grundphalanx, VAINIO durch Naht an die volare Platte fixiert. VAINIO verkürzt die durchtrennte Strecksehne, indem er den proximalen Sehnenstumpf distal der Durchtrennungsstelle wieder annäht. Das Ausmaß der Resektion am Metakarpalköpfchen hängt ab von der Schwere der Luxation; wesentlich ist die mühelose, spannungsfreie Reposition des Fingers. In der Regel müssen $\frac{4}{5}$

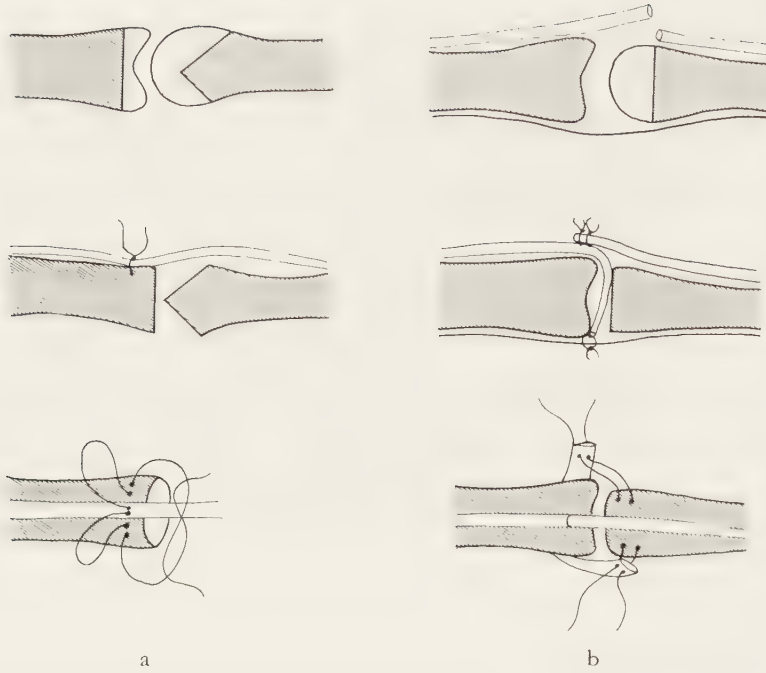


Abb. 82. a) Fingergrundgelenksplastik n. FOWLER
b) Fingergrundgelenksplastik nach VAINIO

des Metakarpalköpfchens reseziert werden, d. h. die Resektionsfläche verläuft nahe dem Übergang Metaphyse – Diaphyse. VAINIO legt Wert auf eine Rekonstruktion der Seitenbänder, während FOWLER und andere (CLAYTON, MARMOR, STRAUB u. a.) mit einem KIRSCHNER-Draht die Gelenkkörper transfixieren und den Draht nach 10–14 Tagen bei Beginn der Mobilisierung wieder entfernen. Die von den Autoren angegebenen Ergebnisse sind im allgemeinen recht befriedigend. Je nach der Spannung der Strecksehne und der postoperativen Stellung ergibt sich ein Streck- oder Beugeausfall. In den mei-

sten Fällen ist ein Bewegungsausmaß von 40–60° zu erwarten.

Interessant ist das Verfahren von TUPPER, der die volare Platte proximal am Metakarpale ablöst und nach schräger Resektion des Metakarpalköpfchens (Abb. 83a) sie dorsal am Metakarpale reinseriert (Abb. 83b). Dadurch bewegt sich die Grundphalanx auf der glatten Fläche der volaren Platte, die eine volare Subluxation verhindert. Es fehlen uns jedoch persönliche Erfahrungen mit dieser Methode.

3. Endoprothesen – Arthroplastik (FLATT)

Grundlegend anders ist die Arthroplastik nach FLATT konzipiert. Dieser Autor, der in seiner Monographie schon über eine recht beachtliche persönliche Erfahrung berichten konnte, verwendet Scharniergelenke (Abb. 84), die eine wesentliche Verbesserung gegenüber den früheren Prothesen von BRANNON darstellen, indem die Verankerung in dem meist osteoporotischen Knochen nicht durch einen einzigen, sondern durch 2 Stifte für jeden Diaphysenschaft angestrebt wird. Die Länge der Prothese wird aufgrund von Röntgenbildern im voraus bestimmt, wobei 5 verschiedene Prothesengrößen zur Verfügung stehen. Mit Zahnarztbohrern wird der Markkanal auf die notwendige Weite aufgebohrt. Andere Instrumente dienen

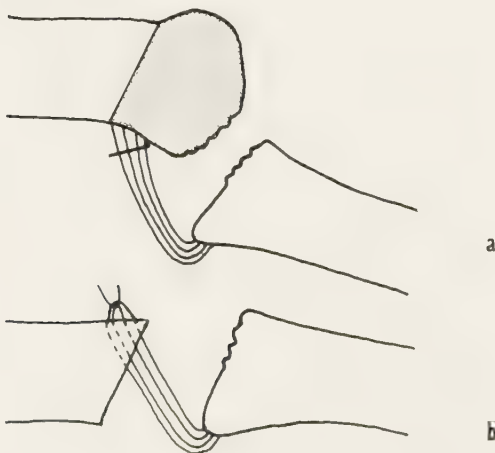


Abb. 83. Fingergrundgelenksplastik nach TUPPER

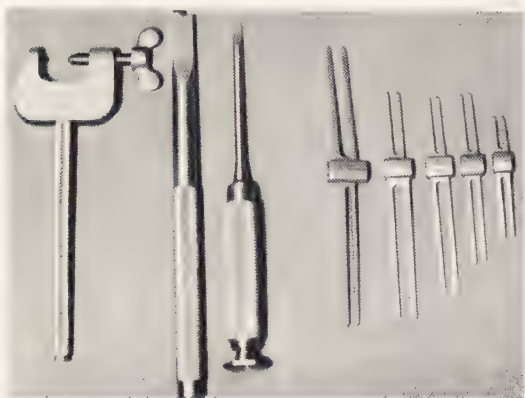


Abb. 84. Fingergrundgelenksplastik nach FLATT. Scharniergelenke verschiedener Größe und Zubehör zum Einschlagen und Montieren

dem Einschlagen der Prothese und der Vereinigung der beiden Teilstücke derselben.

Technik. FLATT wählt für die Arthroplastik mehrerer MP-Gelenke einen Querschnitt über der Knöchelreihe, für einzelne Gelenke einen Dorsalschnitt in der Mittellinie (Abb. 33). Die Kollateralbänder werden reseziert, der Ansatz der Interossei wird am Knochen der Grundphalanx abgelöst, da diese Muskeln wesentlich zur volaren Dislokation beitragen. Wichtig ist auch die Mobilisierung der volaren Platte unter Schonung der Beugesehne. Über Details der Operation orientiert am besten die Monographie von FLATT.

Hinsichtlich der Nachbehandlung ist FLATT sehr aktiv, indem er schon 2 Tage nach der Operation aktive Bewegungsübungen einleiten läßt. Besonderer Wert wird auf die intensive und über lange Zeit fortgeführte Kräftigung der langen Strecksehne gelegt. Nach Wundheilung soll der Patient seine Hand gleich für die täglichen Verrichtungen einsetzen.

Der unverkennbare Vorteil dieser Methode liegt in der Erzielung einer seitlichen Stabilität und einer vollen Korrektur der Ulnarabweichung (Abb. 85). Vom ästhetischen Standpunkt aus dürfte diese Methode den anderen, die unter anderem auch eine wahrnehmbare Verkürzung der Finger zur Folge haben, überlegen sein. Die Funktion ist nach FLATT meistens befriedigend und die Prothese läßt eine maximale Beugung von über 90° zu, die allerdings kaum je erreicht wird.

Gerade hinsichtlich der Funktion dürfte aber diese Form der Arthroplastik der Grundge-



Abb. 85. Röntgenbild der in Abb. 74 dargestellten Hand mit schwerer ulnarer Abweichung der Finger nach der Operation: 2 Endoprothesen nach FLATT am Ring- und Kleinfinger korrigieren die ulnare Abweichung vollständig. VAINIO-Plastiken am Zeige- und Mittelfinger, Arthrosesen an 4 weiteren Gelenken

lenke den anderen Arthroplastiken gegenüber unterlegen sein. Es darf nicht außer acht gelassen werden, daß das Grundgelenk nicht ein reines Scharniergelenk ist, sondern daß mindestens in Streck- und leichter Beugestellung seitliche Bewegungen, ja sogar eine leichte Rotation möglich sind. Die FOWLER- und VAINIO-Plastik erlauben dadurch, daß sie diese Feinbewegung zulassen, in der Mehrzahl der Fälle eine differenziertere Funktion, eine bessere Adaptation der Langfinger an einen allenfalls auch behinderten Daumen.

Der Hauptnachteil der Arthroplastik nach FLATT aber liegt im eindeutig höheren Komplikationsrisiko. Nennen wir vorerst die Schwierigkeiten beim Einsetzen der Prothese. Selbst in den erfahrenen Händen von FLATT kam es dabei zu Diaphysenbruch oder Perforation des Knochens durch den Prothesenstift (5 Fälle). Wundheilungsstörungen sind zwar selten, aber häufiger als bei den anderen Arthroplastiken. Der Hauptnachteil des Verfahrens scheint mir



Abb. 86a. Komplikation der FLATT-Endoprothese: Wegen schwerer Osteoporose durchstoßen die Stifte der Prothese schon 1 Jahr nach der Operation den Knochen der Mittelphalanx. Dem steht ein radiologisch und klinisch bleibendes Ergebnis der VAINIO-Arthroplastiken gegenüber

Abb. 86 b. Klinisches Ergebnis der in Abb. 86 a dargestellten Hand: Links wenige Monate nach Operation, Faustschluß gut. Streckung dagegen am Ring- und Kleinfinger unvollkommen. Rechts: 1½ Jahre nach Operation kommt dieser Unterschied noch deutlicher zur Darstellung, der Kleinfinger weicht stark nach ulnar ab

aber in der mit der Zeit zwangsläufig auftretenden Lockerung der Prothese zu liegen. Bei der pcP besteht eine ausgesprochene Osteoporose. Ist in vielen Fällen schon primär eine Verankerung schwierig, so kommt es noch häufiger sekundär zu einer Lockerung durch Knochenresorption, sei es im Bereich der elastisch verklebten Stifte oder aber an den Auflageflächen des Prothesenkörpers (jüngst hat auch ZACHARIAE über mehrere solcher Fälle berichtet). Dies stört die Funktion und führt zu sekundären Fehlstellungen (Abb. 86) und gelegentlich auch zur Fraktur des Prothesenstifts bzw. der die bei-

den Elemente zusammenhaltenden Schraube. Das Einzementieren der Endoprothese mit einem Kunstharz, z. B. Palacos, wie wir es bei Hüftarthroplastiken nach dem Vorschlag von CHARNLEY zu tun pflegen, ist mindestens bei älteren Patienten zu überlegen (Abb. 86). Eine oft massive Siderose, die durch Abgabe von Metallpartikelchen an das umliegende Gewebe entsteht, von FLATT schon beschrieben und in einem Fall auch von uns beobachtet wurde (Abb. 87), scheint uns nicht unbedenklich. Die finanzielle Mehrbelastung des Patienten durch den relativ hohen Preis der Prothese sei als letzter Grund



Abb. 87. Schwere Siderose nach Entfernung einer FLATT-Endoprothese. An allen 4 PIP-Gelenken wurden die Prothesen entfernt, überall war der Befund gleich. Histologie: Siderotisches Gewebe: Zwischen die kollagenen Fibrillen sind reichlich Eisenschollen eingefügt

erwähnt, warum wir der Resektionsarthroplastik der Grundgelenke ohne Kunstgelenk den Vorzug geben.

So ist zusammenfassend zu sagen, daß die Arthroplastik nach FLATT trotz ihrer Originalität die wesentlich einfacheren Arthroplastiken nach BUNNEL, FOWLER, KESTLER und VAINIO nicht zu ersetzen vermag und daß sie höchstens dort in Frage kommt, wo es der Person mehr um Ästhetik als um Funktion auf lange Sicht geht¹.

Wahl der Arthroplastik des MP-Gelenks

Jede der erwähnten Arthroplastiken hat ihre Vor- und Nachteile. Bei leichter ulnarer Deviation und Subluxation und in Fällen, wo die Deformität nur wenige Jahre zurückliegt, ist die Arthroplastik von VAINIO und FOWLER trotz ihrer technisch nicht unbedeutenden Ansprüche zu empfehlen. Ihr großer Vorteil liegt in der

Sicherung gegen eine erneute volare Subluxation. Besteht eine Beugebehinderung im PIP-Gelenk mit unvollständigem Faustschluß, dann dürfte die Arthroplastik von FOWLER den Vorteil haben, daß sie die Beugung trotz Tenodese der Strecksehne nicht nennenswert behindert. Dies ist aber in einem gewissen Umfang bei der Arthroplastik nach VAINIO der Fall, weil die Strecksehne bewußt verkürzt wird. Die Arthroplastik nach VAINIO hat andererseits den Vorteil einer vollkommeneren Öffnung der Hand, der Streckausfall im Grundgelenk ist in der Regel nur klein. Bei gleichzeitig vorhandener Beugefehlstellung (Knopflochdeformität) des PIP-Gelenks ist daran zu denken. Wo seit Jahren eine schwere Deformität, sei es im Sinne einer ulnaren Abduktion, Luxation oder einer extremen Beugefehlstellung mit Luxation im Grundgelenk, besteht, ziehen wir eine ausgedehnte Resektion der Metakarpalia im Diaphysenbereich (ADAMSON) vor (Abb. 88).

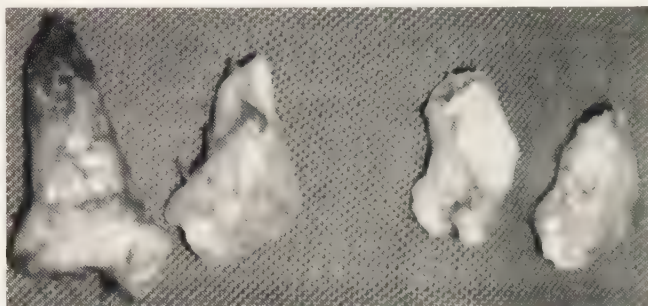


Abb. 88. Resezierte Metakarpalia bei schwerster jahrelanger Beugefehlstellung der Finger (Abb. 91). Das Röntgenbild zeigt den Zustand vor der Operation und nach der Resektionsarthroplastik

¹ Kürzlich hat SWANSON über erstaunliche Ergebnisse mit neuen Prothesen aus Silastic berichtet. Die Grundkonzeption und das Material sind vielversprechend.

Ergebnisse

Anzahl operierter Patienten: 32

Frauen 29, Männer 3

Anzahl operierter Finger: 120

Ausgewertet nur die ersten 11 Patienten mit 12 Händen und 44 Gelenken, bei denen die Operation mindestens 1 Jahr zurückliegt.

Alter der Patienten:

Minimum: 23 Jahre

Maximum: 65 Jahre Durchschnitt 52 Jahre

Dauer der Krankheit:

Minimum: 8 Jahre

Maximum: 36 Jahre Durchschnitt 18 Jahre

Zeit seit der Operation:

Minimum: 13 Monate

Maximum: 62 Monate

Art der Arthroplastik:

nach VAINIO: 22

nach FOWLER: 1

nach FLATT: 2

einfache Resektionsplastik: 19

Die Aufteilung der Ergebnisse nach der durchgeführten Methode erscheint uns bei der relativ kleinen Zahl von Patienten wenig aufschlußreich, ja sogar irreführend. Dies hängt mit dem zum Teil sehr erheblichen Unterschied im Schweregrad der Deformität, deren Dauer und dem Ausmaß polyarthritischer Begleiterscheinungen zusammen.

Immerhin lassen sich folgende Feststellungen machen:

Subjektiv:

Von 11 Patienten waren alle außer 1 Patientin mit dem Ergebnis zufrieden. Bei dieser Patientin bestanden zwar keine nennenswerten Schmerzen mehr, aber die Finger gerieten zunehmend in eine ulnare Deviation, und der Eingriff bedeutete ihr keinen Funktionsgewinn.

Schmerzen: 10 Patienten waren schmerzfrei oder wiesen höchstens unbedeutende, die Funktion nicht störende Schmerzen auf. Schon diese Tatsache ließ die Patienten den Eingriff positiv bewerten.

Selbständigkeit im Alltag: Nur 2 Fälle blieben auch nach der Operation für gewisse Verrichtungen (Knöpfe schließen, Anziehen bestimmter Kleidungsstücke) unselbständig, in einem (oben bereits erwähnten) Fall war die Unselbständigkeit stärker, im anderen Fall geringer als vor der Operation.

9 Patienten waren vollständig selbständig nach der Operation.

Funktionsgewinn: Alle außer 1 Patientin registrierten einen deutlichen Funktionsgewinn (Knöpfe schließen, Anziehen, Stricken, Nähen, Waschen usw.).

Objektiv:

Beweglichkeit: Bei den nach VAINIO operierten Gelenken konnte mehrheitlich eine Beugung zwischen 60° und 80° erreicht werden, das Streckdefizit betrug meistens 0–10°. Bei Einbeziehung aller Fälle schwankte die Beugefähigkeit des Grundgelenks zwischen 35° und 90° und betrug im Mittel 57°. Der Streckausfall schwankte zwischen 0° und 30° und betrug im Mittel 10°. Das nach FOWLER operierte Gelenk wies eine Beugefähigkeit von 80°, ein Streckdefizit von 10° auf.

Unter den *einfachen Resektionsarthroplastiken* fanden sich die schwersten Fälle mit jahrelang bestehender schwerster Deformierung, vor allem extremer Beugefehlstellung. Es war deshalb notwendig, die Metakarpalia ausgiebiger zu reseziieren; der Streckapparat funktionierte bei den meisten seit vielen Jahren kaum mehr. Dies erklärt das größere durchschnittliche Streckdefizit, das 20° betrug, andererseits auch die recht gute Beugefunktion, die im Mittel 75° erreichte.

Die 2 Arthroplastiken mit der Endoprothese nach FLATT wurden oben schon besprochen. Es kam wegen der massiven Osteoporose zur Lockerung der Prothese und sekundärer schwerer ulnarer Deviation (Abb. 86). Dies erklärt hinlänglich die schlechte Funktion in diesem Fall; er darf aber nicht ohne weiteres als repräsentativ für die Methode gelten.

Zweifellos stellt die ulnare Deviation eine der wichtigsten Komplikationen der Fingergrundgelenksarthroplastik dar. Wir erlebten sie in 2 Fällen. Da es sich um die ersten Arthroplastiken handelte, die wir durchgeführt haben, möchten wir, gestützt auf unsere jüngeren Erfahrungen, glauben, daß sich die ulnare Deviation auch ohne Anwendung des Interphalangeal-spans von BÄCKDAHL-MYRIN weitgehend vermeiden läßt, wenn

1. genügend vom Metakarpale reseziert wird, was eine spannungsfreie Reposition ermöglicht,
2. das ulnare Seitenband und bei abnormer Spannung der ulnare Interosseus abgelöst und das radiale Seitenband reinseriert werden (evtl. nach der Methode von CURTIS),
3. wenn der Abductor digiti 5 abgelöst und der Extensor indicis proprius auf den Interosseus 1 verpflanzt werden.
4. wenn während mindestens einem halben Jahr konsequent Heilgymnastik betrieben und nachts eine Schiene gegen die ulnare Deviation angewendet werden. In letzter Zeit haben wir in zunehmendem Maße die ulnaren

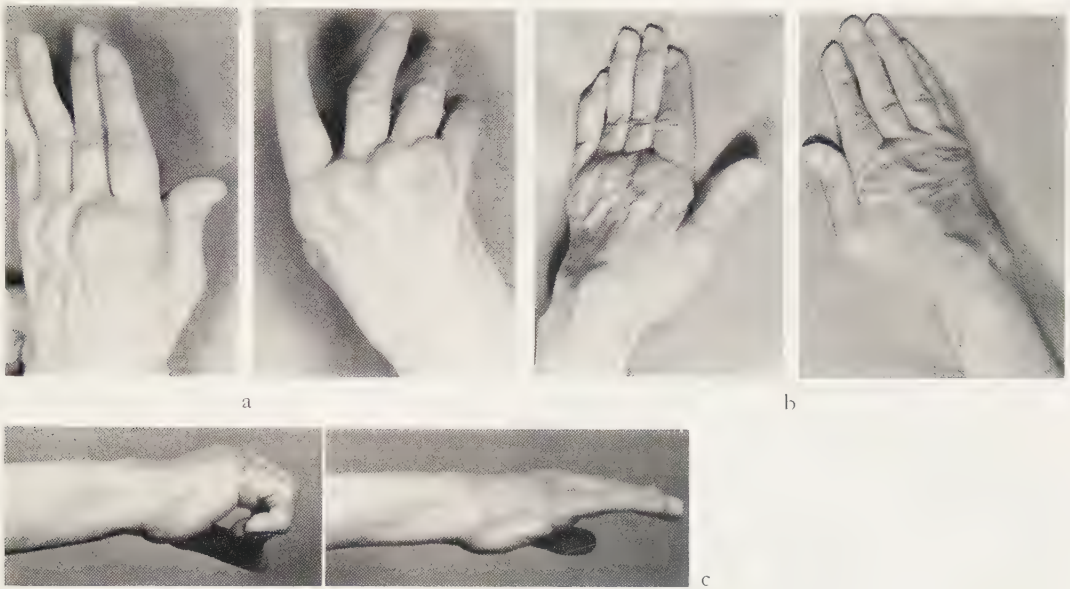


Abb. 89. a) Hochgradige Luxation der Grundgelenke vor Operation, b) Zustand der Hände nach doppelseitiger Grundgelenksplastik 2–5, c) Funktion der rechten Hand nach Operation. Faustschluß noch unvollkommen

Interossei von den nach ulnar abweichenden Fingern abgelöst und, statt sie zu resezieren, auf die radialen Interossei der Nachbarfinger verpflanzt. Die einer ulnaren Deviation aktiv entgegenwirkenden Kräfte erfahren dadurch eine Stärkung. Die vorläufigen Ergebnisse sind gut. Eine definitive Beurteilung ist erst nach Ablauf mehrerer Jahre möglich. MÖBERG und VAINIO, von denen wir diese Anregung erhalten haben, äußern sich ebenfalls zuversichtlich.

Abbildung 89, 90 und 91 zeigen Ergebnisse von Grundgelenksarthroplastiken.

Interphalangealer H-Span nach BÄCKDAHL und MYRIN

Die Behandlung einer schweren ulnaren Deviation mit einer Arthroplastik wirft stets auch die Frage nach einer Rezidivprophylaxe auf. Nach BÄCKDAHL, MYRIN und VAINIO ist dies am besten durch Einsetzen eines interphalangealen Spans möglich. Andere Autoren (CLAYTON, JAKUBOWSKI, MANNERFELT, MARMOR, STRAUB u. a.) scheinen das Rezidiv der Ulnarabweichung weniger zu fürchten, sofern mit der Arthroplastik Sehnenverpflanzungen, Tenotomien, Kapsulorrhaphien (s. oben) kombiniert

werden. Wir selbst haben ebenfalls nie das Bedürfnis gehabt, einen H-Span einzusetzen und versuchten – bisher mit befriedigendem Erfolg – durch Kombinationseingriffe und eine mehrmonatige postoperative Schienung dem Rezidiv vorzubeugen.

Ziel der BÄCKDAHL-MYRINSchen Operation ist die Schaffung eines beweglichen Pfeilers in der Handmitte. Es werden die Grundphalangen 3 und 4 durch einen querverlaufenden Span miteinander vereinigt (Abb. 92). Durch Z-förmige Hautplastik wird der Span gedeckt unter gleichzeitiger Bildung einer künstlichen Syndaktylie. Nach den Autoren BÄCKDAHL und MYRIN bewegen sich nach der Operation die Grundgelenke gemeinsam, wohingegen die Interphalangealgelenke einzeln bewegt werden können. Wegen der meist erheblichen destruktiven Veränderungen im MP-Gelenk muß oft eine Arthroplastik der Grundgelenke mit der Syndaktylieoperation kombiniert werden.

Technik der Operation nach BÄCKDAHL und MYRIN (Abb. 92): Inzision Z-förmig im Interdigitalspatium 3–4, wobei der zentrale Schenkel in der dorsopalmaren Richtung verläuft und die Enden auf die Basis des 3. und 4. Fin-



Abb. 90a. Selbst schwerst deformierte Hände lassen sich korrigieren



Abb. 90b. Zustand nach Operation der linken Hand

gers zu liegen kommen. Dem Freipräparieren der Lappen folgt die Resektion der schräg verlaufenden Fasern des Interosseus (LITTLER-release-Operation s. unten). Dadurch wird einer sekundären Deformierung des PIP-Gelenkes wirksam vorgebeugt; gleichzeitig wird der Weg zur Grundphalanx 3 und 4 frei. Es folgt die subperiostale Freilegung der Grundphalanx. Die Autoren fixieren nun mit einem Spezialinstrument die beiden Phalangen in der ge-

wünschten Stellung, prüfen die Konkordanz der Flexions-Extensions-Bewegung und führen dann durch einen Knochenkanal einen als Zylinder vorbereiteten Tibia-Kortikalis-Span ein. Dieser paßt so genau, daß die Autoren schon 3 Tage nach der Operation aktive Bewegungsübungen zulassen. VAINIO, der einen von Hand zubereiteten Knochenspan mit 1-2 KIRSCHNER-Transfixationsdrähten blockiert, befürwortet aus Sicherheitsgründen eine 3-4wöchige Ru-

higstellung. FLATT empfiehlt folgendes Vorgehen: Mit einem KIRSCHNER-Draht wird zuerst im Übergang proximales – mittleres Drittel der Grundphalanx ein Führungsloch gebohrt. Diese Löcher werden erweitert mit einem 3mm-Bohrer. Aus dem Loch wird eine längliche, ca. 1 cm lange Nute gebildet und ein Tibia- (besser als ein Ulna-) Span eingefügt. Spongiöses Knochenmaterial füllt die Lücken zwischen Span und Phalanx. Mit subkutan abgeklemmten transfixierenden KIRSCHNER-Drähten werden die beiden Finger stabil fixiert und ein Einheilen des Spans gewährleistet. Vor Verschuß der Wunde ist es wichtig, die meist luxierten Strecksehnen zu reponieren und in der zentralen Stellung durch radiale Raffnaht (s. oben) zu fixieren. Die Hautlappen des Z-Schnittes werden verschoben und atraumatisch vernäht. Kompressionsverband, volare Gipschiene vom Ellbogen bis zu den PIP-Gelenken der Finger bei leichter Beugestellung. VAINIO führt den Eingriff von einem Querschnitt aus, ihm erscheint die Z-Plastik nicht notwendig. Er verwendet zwei parallel verlaufende KIRSCHNER-Drähte zur Fixation der Metakarpalia 3 und 4.

Nachbehandlung. In den ersten postoperativen Tagen werden isometrische Spannungsübungen der langen Fingerstrecker eingeleitet, ohne die Gipsschiene zu entfernen. Diese kann ca. 3 Wochen nach der Operation für aktive Bewegungsübungen beseitigt werden, sollte aber nachts noch für weitere 4–6 Wochen Verwendung finden.

Es versteht sich von selbst, daß die ulnare Abweichung des Zeige- und Kleinfingers gesondert behandelt werden muß durch Operationen an den Sehnen und Gelenken (s. oben), sofern diese schwer geschädigt sind.

Ergebnisse. BÄCKDAHL u. MYRIN haben 1961 über die ersten 12 Operationen bei 11 Patienten berichtet (8 Frauen und 3 Männer). Ohne das Bewegungsausmaß genau anzugeben, erklären sich die Autoren vom Verfahren befriedigt. Zweimal kam es zur Infektion der Wunde. VAINIO konnte 1964 bei 17 operierten Patienten ebenfalls kein Rezidiv der ulnaren Abweichung feststellen. Was die Beweglichkeit nach Arthroplastik und H-Span anbelangt, so war die Extension der miteinander verkoppelten Mittel- und Ringfinger vollständig, wohingegen ein Beugedefizit im Vergleich zur



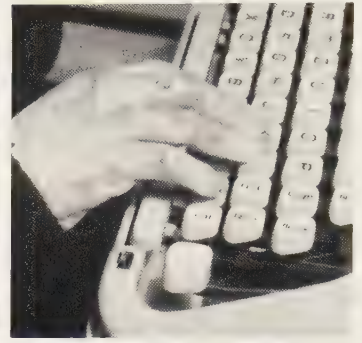
Abb. 90c. Funktion der linken Hand 1 Jahr nach der Operation: Maximale Öffnung der Finger, maximaler Faustschluß. Die nicht operierte rechte Hand kann wegen hochgradiger Luxation der Fingergrundgelenke (Abb. 90a) nicht geöffnet werden

einfachen Arthroplastik nachgewiesen werden konnte. Wir selbst verfügen über keine eigenen Erfahrungen mit dieser Operation.

Zusammenfassend ist die frühzeitige Synovektomie der Fingergrundgelenke, die Reposition der Strecksehne, die Entspannung der Interossei bei Beugefehlstellung und Retraktion der kurzen Handmuskeln die beste Prophylaxe gegen eine weitere ulnare Abweichung der Langfinger. Bei fortgeschrittener Gelenkzerstörung sind die oben erwähnten Sehnenverpflanzungen mit der Arthroplastik der Grundgelenke zu kombinieren. Die von CURTIS angegebene Durchtrennung und Rückversetzung des radialen Kollateralbandes, die Verpflanzung des ulnaren auf den radialen Interosseus des Nachbarfingers dürften in der überwiegenden



a



b



c

Abb. 91 a. Hände eines nicht sitzfähigen, völlig hilflosen, 20jährigen Mannes, Grundgelenke luxiert, Interphalangealgelenke ankylosiert. Die Finger können nicht geöffnet werden

Abb. 91 b. Der dank doppelseitiger Hüft- und Kniegelenksoperationen wieder sitzfähige Patient schreibt 3 Monate nach Arthroplastik der Fingergrundgelenke und Stellungskorrektur der PIP-Gelenke wieder Schreibmaschine. (Fäden über PIP-Gelenken von Transfixationsdrahtentfernung herührend)

Abb. 91 c. Derselbe Patient schreibt mühelos von Hand

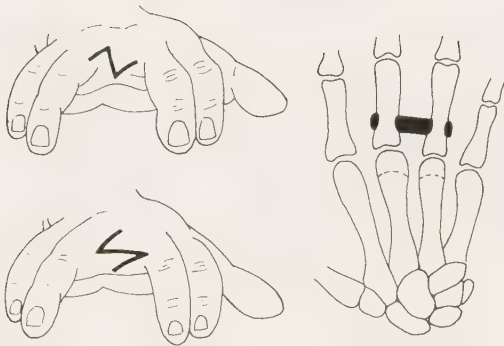


Abb. 92. Interphalangealer H-Span nach BÄCKDAHL-MYRIN zur Behandlung schwerer ulnarer Fingerabweichungen. (Aus: FLATT, A. E.: The Care of the Rheumatoid Hand. Mosby, St. Louis 1963)

Mehrzahl der Fälle die Verwendung des interphalangealen Spans von BÄCKDAHL-MYRIN überflüssig machen. Wichtig ist eine langfristige Anwendung von korrigierenden Nachtschienen nach der Operation. Wir sehen eine Indikation für den interphalangealen Span nur in sehr schweren Fällen von ulnarer Abwei-

chung mit völliger Zerstörung der radialen Ligamente und starker Retraktion der Weichteile, bei welcher eine ausgedehnte Resektion des Metakarpale zur Korrektur der Fehlstellung notwendig ist, und wo die schon geschädigten Weichteile keine genügende Gewähr zur Rezidivverhütung bieten.

Behandlung der Knopflochdeformität der Finger

Der deutsche Name dieser Deformität ist abgeleitet von der englischen und französischen Bezeichnung (Button hole deformity oder *déformité en boutonnière*).

Vorkommen. 111mal (d. h. bei rund 36%) fanden LAINE u. Mitarb. diese Deformität unter 305 Patienten, von denen 288 Handsymptome aufwiesen. Damit gewinnt diese Fingerveränderung gegenüber allen anderen zahlenmäßig die *größte Bedeutung*.

Aussehen. (Abb. 93). Die Knopflochdeformität ist charakterisiert durch eine Beugefehlstellung des PIP-Gelenks. Diese ist zunächst passiv noch korrigierbar. Mit der Zeit kommt es aber zum fixierten Streckausfall und in fortgeschrittenen Fällen zur Überstreckung des DIP-Gelenks. Beide Gelenke können letztlich knöchern ankylosieren.

Pathogenese. (Abb. 94). Der Knopflochdeformität liegt meistens eine Überdehnung des Streckapparates auf Höhe des PIP-Gelenks zugrunde. Dieses besteht hier aus 3 Teilen, dem zentralen und den beiden lateralen Streckzügen. Der zentrale Anteil entspricht der langen Strecksehne, die sich an der Basis der Mittelphalanx am Knochen festsetzt. Zwei seitliche Streckzüge stellen eine Fortsetzung der Interosseussehnen dar, die sich distal des PIP-Gelenks zu einer einheitlichen Sehne vereinen und an der Basis der Endphalanx ihre Insertion haben. Der Streckapparat wird auf Höhe des PIP-Gelenks durch die hier häufige synoviale Schwellung geschädigt. Einerseits kommt es zur Überdehnung der an der Mittelphalanx ansetzenden zentralen Strecksehne, die ihre streckende Wirkung auf das PIP-Gelenk verliert (Abb. 94). Vor allem aber kommt es zur Überdehnung des dreieckförmigen Ligaments, das den zentralen und seitlich verlaufenden Streckapparat miteinander verbindet. Nicht selten sehen wir, wie Abbildung 95 zeigt, eine eigentliche Synovialhernie, welche den zentralen vom lateralen Streckapparat trennt.

Dadurch geraten die Sehnen der Interossei immer weiter palmarwärts und rutschen bei zunehmender Beugung des PIP-Gelenks schließlich vor die Beugeachse desselben. Aus dem



Abb. 93. Knopflochdeformität der Finger: Mittel-(PIP-)Gelenk gebeugt, End-(DIP-)Gelenk überstreckt

Strecker wird ein Beuger. Die fortschreitende Retraktion der Interossei, die krampfhaft eine Streckung der Interphalangealgelenke anstreben, bewirkt schließlich eine Überstreckung des DIP-Gelenks.

Dieser dorsalen Ursache der Knopflochdeformität steht eine palmare gegenüber. Sie ist zweifellos seltener, vielleicht aber doch häufiger als angenommen wird. Die Spontanruptur der Sehne des M. flexor sublimis dürfte eine Rarität darstellen, dagegen finden wir häufig eine Tendovaginitis stenosans oder Sehnenknötchen auf Höhe des MP-Gelenks. Diese verunmöglichen oder erschweren eine volle Streckung des Fingers. Die über Nacht auftretende Beugefehlstellung eines radiologisch intakten PIP-Gelenks läßt an diese extraartikuläre Ursache der Knopflochdeformität denken. Darauf soll bei Besprechung der Sehnenveränderungen bei pcP näher eingegangen werden. Wahrscheinlich ist das Zusammenwirken mehrerer Faktoren am häufigsten.

Funktionell bedeutet die Knopflochdeformität eine relativ geringe Behinderung. Die Beugefehlstellung des PIP-Gelenks ermöglicht den Faustschluß, und nur wo sie stärker ausgeprägt ist, d. h. mehr als 90° beträgt, bzw. wo gleichzeitig eine Beugefehlstellung der MP-Gelenke vorliegt, stört sie beim Fassen größerer Gegenstände. Die Überstreckung des DIP-Gelenks läßt eine Kompensation der Beugefehlstellung für Spitz- und Breitgriff zu. Dies erklärt, warum die Patienten erst spät, wenn überhaupt, die Hilfe des Orthopäden aufsuchen. Meistens beklagt sich der Patient über das häufige An-

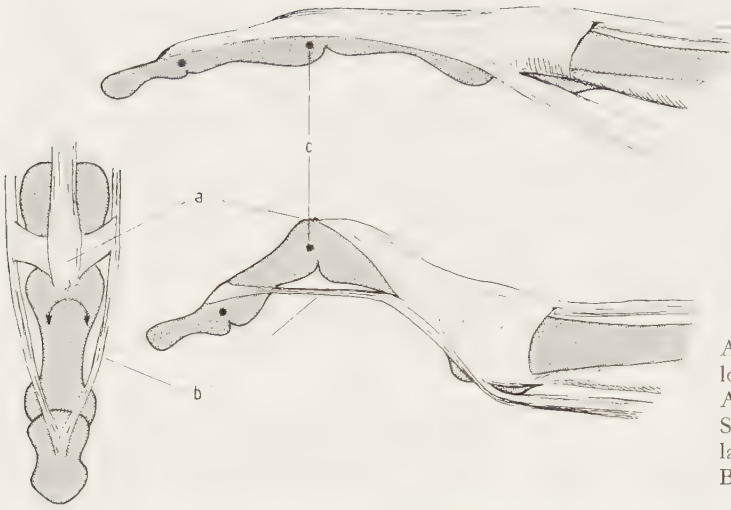


Abb. 94. Pathogenese der Knopflochdeformität: Überdehnung od. Abriß des Ansatzes des zentralen Streckzuges (a), Abrutschen der lateralen Streckzüge (b) vor die Beugeachse (c) des PIP-Gelenks



Abb. 95. Synoviale Schwellung des in Beugestellung befindlichen PIP-Gelenks. Eine Synovialhernie drängt die Verbindungsfasern zwischen dem mittleren und seitlichen Streckzug auseinander

schlagen des gebeugten und dadurch beim Öffnen der Hand vorstehenden Fingers, oder es stört ihn die Unmöglichkeit, größere Gegenstände zu ergreifen. Frauen möchten die Deformität oft aus ästhetischen Gründen beseitigt wissen.

Behandlung. Die *Frühsynovektomie* des PIP-Gelenks schützt Gelenk und Streckapparat vor Schaden und stellt die *wirksamste Prophylaxe* der Knopflochdeformität dar. CLAYTON und FLATT empfehlen, frühzeitig die *chemische Synovektomie* des PIP-Gelenks zu versuchen, während VAINIO u. a. (Symposium Amsterdam) wegen der Gefahr der Knorpelschädigung durch das Mittel wieder weitgehend davon abgekommen sind. *Schienen* im Sinne der Reverse Knuckle-bender-splint (Abb. 9) haben *nur vorbeugenden* Wert in der Zeit, wo eine Schwellung des PIP-Gelenks vorliegt, die konservativ behandelt wird. Ist die Deformität schon vorhanden, dann vermag die Schiene wohl den Finger zu strecken, aus den pathogenetischen Überlegungen ergibt sich aber, daß der Finger, sobald die Schiene entfernt wird, in die gleiche Fehlstellung zurückkehren muß. Sie vermag allerdings bei regelmäßiger Verwendung als Nachtschiene eine sonst zwangsläufig auftretende Verschlimmerung der Deformität zu verhindern oder hintanzuhalten.

Leider sind die Ergebnisse der *operativen Korrektur der Knopflochdeformität* auch nicht sehr befriedigend. Schwerere Fälle mit einer Beugefehlstellung von über 60° zeigen meistens schon erhebliche Gelenkveränderungen und können nur durch eine Arthrodese des PIP-Gelenks kuriert werden. Ist die Beugefehlstellung vor nicht allzu langer Zeit aufgetreten, beträgt sie weniger als 60° und ist sie passiv korrigierbar, dann ist der Versuch mit folgenden Methoden gerechtfertigt.

a) Die *Rekonstruktion des Streckapparates über dem PIP-Gelenk durch Mobilisierung der palmarwärts verschobenen seitlichen Streckzüge* und deren Vernähung in der Mittellinie distal und über dem PIP-Gelenk (Abb. 96).

Bei Überstreckung des DIP-Gelenks sollte gleichzeitig der Streckeransatz auf Höhe des DIP-Gelenks so weit durchtrennt werden, daß die Beugung des DIP-Gelenks und die Naht des Streckapparates über dem PIP-Gelenk

ohne abnorme Spannung möglich ist (Abb. 98). Unterläßt man die Durchtrennung der Strecksehne an der Endphalanx, dann führt die Operation auf Höhe des PIP-Gelenks nur zur Verstärkung der Überstreckung des DIP-Gelenks.

b) FLATT empfiehlt bei uneingeschränkter passiver Beweglichkeit aller Fingergelenke und intakten Gelenkkörper die *Rekonstruktion des Streckapparates mit einem freien Sehnenspan oder Faszienstreifen* (Abb. 97). Er verwendet in der Regel die Sehne des Palmaris longus, seltener des Plantaris. Die Sehne wird mit dem Paratenon oder zusammen mit einem Stück der anliegenden Faszie von einer S-förmigen Inzision am distalen Vorderarm aus entnommen. Über dem PIP-Gelenk wird eine S-förmige Inzision angelegt und der geschädigte Fingerstreckapparat freigelegt.

Zunächst vernäht FLATT das distale Ende der Palmarissehne mit der V-förmigen Vereinigungsstelle des seitlichen Streckapparates. Die mit der Palmarissehne zusammenhängende Faszie faßt mit ihrem freien Rand die mobilisierten Streckzüge und zieht sie auf die Dorsalseite der Beugeachse des PIP-Gelenks; gleichzeitig stellt sie eine feste Verbindung zwischen allen 3 Streckzügen her, wie sie unter normalen Verhältnissen auch besteht. Die Naht des proximalen Endes des Sehnen spans mit dem retrahierten zentralen Streckeranteil erfolgt bei voller Streckung der Fingergelenke. FLATT mißt der Inspektion des PIP-Gelenks besonderen Wert bei, da die geschilderte Plastik nur bei intaktem Knorpel erfolgreich ist.

c) FOWLER legt über der Mittellinie einen Schrägschnitt (Abb. 33 u. 98) an und durchtrennt schräg die hier nahe beieinanderliegenden seitlichen Streckzüge, was die Beu-

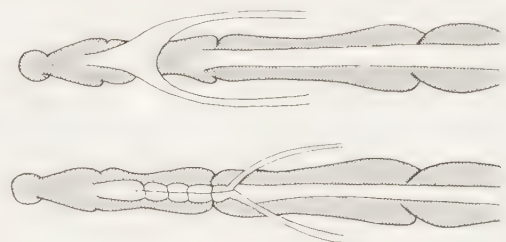


Abb. 96. Weichteiloperation für die leichtere Knopflochdeformität: Mobilisierung der seitlichen Streckzüge, Vernähung derselben über dem PIP-Gelenk in der Mittellinie

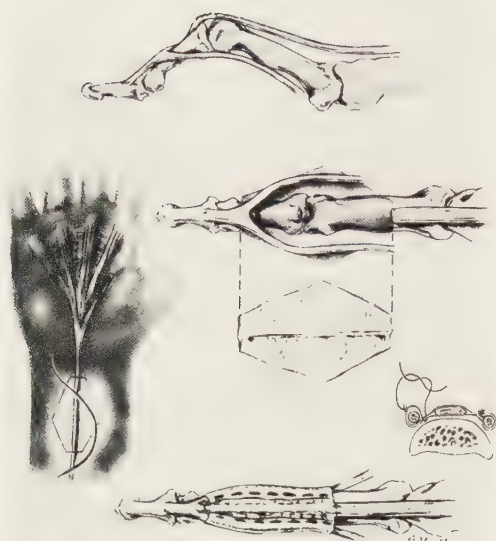


Abb. 97. Operation der Knopflochdeformität nach FLATT: Die Palmaris-longus-Sehne dient mit ihrem Paratenon dem Ersatz des mittleren Streckzuges und der Vereinigung der seitlichen Streckzüge. (Aus: FLATT, A. E.: The Care of the Rheumatoid Hand. Mosby, St. Louis 1963)

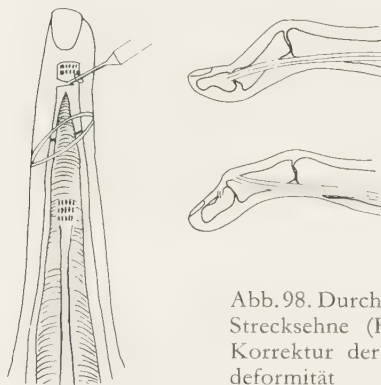


Abb. 98. Durchtrennung der Strecksehne (FOWLER) zur Korrektur der Knopflochdeformität

gung des DIP-Gelenks zuläßt und die *Reinsertion des zentralen Streckerkzuges an der Mittelphalanx in entspanntem Zustand* erlaubt (Abb. 98). d) Bei Patienten mit einer Knopflochdeformität, die schon seit Jahren besteht, passiv aber noch ganz oder weitgehend korrigierbar ist, empfiehlt FOWLER die *Durchtrennung des Streckapparates auf Höhe des DIP-Gelenks* (Abb. 98). In Lokalanästhesie wird der Streckapparat auf Höhe des DIP-Gelenks von einer kleinen Stichinzision aus durchtrennt. Der Streckapparat zieht sich zurück, was eine Entspannung aller

Gelenke des operierten Fingers zur Folge hat. Das Bewegungsausmaß und die Funktionstüchtigkeit nehmen zu. Der Eingriff kann auch ambulant durchgeführt werden.

MARMOR, VAINIO u. a. sind der Ansicht, die Hyperextension des DIP-Gelenks sei zur Kompensierung der Beugefehlstellung des PIP-Gelenks nützlich und verzichten auf die Durchtrennung des Streckapparates. Uns hat sich die von FLATT und FOWLER empfohlene Durchtrennung des Streckeransatzes an der Endphalanx ebenfalls bewährt, indem die Korrektur der Deformität leichter vonstatten ging und die Rezidivtendenz deutlich vermindert wurde.

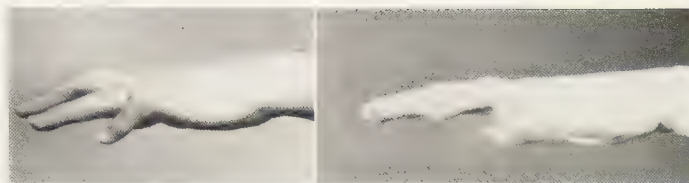
Nachbehandlung. Bis zur aktiven Mobilisierung ist bei allen Methoden, die den Streckapparat rekonstruieren, eine Ruhigstellung von 2–3 Wochen notwendig. Schon aus diesem Grunde empfehlen wir den Eingriff nicht bei Fällen mit stark geschädigtem Gelenkknorpel, da sonst unweigerlich eine spontane Ankylosierung resultiert.

Ergebnisse. Uns ist keine Serienuntersuchung über Behandlungsergebnisse der Knopflochdeformität mit den genannten Methoden bekannt. Selber haben wir in Einzelfällen die von FOWLER angegebene Durchtrennung der Strecksehne auf Höhe des DIP-Gelenks und die Raffnaht des seitlichen Streckapparates durchgeführt. Abbildung 99 zeigt das befriedigende Ergebnis nach Korrektur einer solchen Deformität. In keinem Fall, bei dem gleichzeitig die Synovektomie durchgeführt worden ist, kam es zur Verschlimmerung der Deformität. In einem Fall war nach der Operation die Knopflochdeformität gut korrigiert, trat aber nach wenigen Monaten, in denen die Patientin es unterließ, die Schiene (Reverse-knuckle-bender) zu tragen, in gleicher Stärke wieder auf. Wir schreiben dies auch dem Umstand zu, daß wir es bei der 1. Operation unterlassen hatten, die Strecksehne am DIP-Gelenk abzulösen.

Zusammenfassend ist den Versuchen der Rekonstruktion des Streckapparates bei der Knopflochdeformität meistens nur ein Teilerfolg beschieden. Stets sollte die Knopflochdeformität bei Synovektomie mit einer der Sehnenoperationen kombiniert werden; wo das DIP-Gelenk überstreckt ist, empfiehlt sich die Ablösung der Strecksehne von der Endphalanx.

e) Beträgt die Beugefehlstellung mehr als 60°, ist sie passiv nicht mehr korrigierbar oder be-

Abb. 99. Ergebnis nach Operation der Knopflochdeformität am Mittel- und Kleinfinger. Der Mittelfinger wird ganz gestreckt, während am Kleinfinger ein leichtes Streckdefizit verbleibt



steht eine Ankylose bei starker Beugefehlstellung, dann liegt die Indikation zur *Arthrodeses des PIP-Gelenks* vor.

BÄCKDAHL hat in derartigen Fällen eine Resektionsarthroplastik empfohlen mit gleichzeitiger Mobilisierung und Naht des seitlichen Streckapparates über dem PIP-Gelenk. VAINIO (pers. Mitt.) konnte in Einzelfällen damit ebenfalls schon günstige Erfahrungen sammeln. LORTHOIR hat 1959 über die Arthroplastik des PIP-Gelenks unter Verwendung von Haut als Interpositum berichtet. Die Ergebnisse waren gut bei Zuständen nach intraartikulären Frakturen und Luxationen. Zustände nach Infektionen, Verbrennung und Sehnenverletzungen bilden nach LORTHOIR eine Kontraindikation. Die pcP wird nicht gesondert aufgeführt.

Die Arthroplastik nach FLATT mit Endoprothese hat bei der Knopflochdeformität keinerlei Aussichten auf Erfolg, wie der Autor selbst feststellt. Die Schädigung des Streckapparates stellt nach ihm die wichtigste Kontraindikation für eine Endoprothesenplastik dar.

Demgegenüber hat die Arthrodeses des PIP-Gelenks sehr hohe Erfolgschancen. Voraussetzung ist die Erreichung einer knöchernen Ankylose in guter Funktionsstellung, d. h. bei einer Flexion von etwa 40° (evtl. auch etwas mehr, wenn die MP-Gelenke voll gestreckt werden können). Selbstverständlich arthrodesieren wir nicht leichtfertig eine Serie von Fingergelenken gleichzeitig, wissen wir doch bei der pcP nicht, wie lange es bis zur Zerstörung der Nachbargelenke dauert. FLATT macht auf die Schwierigkeiten, eine sichere knöcherne Ankylose zu erreichen, sowie auf die für die übrigen Gelenke nachteiligen Folgen der längeren Immobilisierung aufmerksam. Als sicherste Methode für eine knöcherne Ankylose gilt die *Arthrodesentechnik nach MOBERG* (Abb. 100).

Nach Anfrischung der Gelenkflächen bis zum Sichtbarwerden eines gut vaskularisierten Knochens, nach Exzision der gesamten Synovialis wird ein der Ulna in Olekranonnähe entnommenes Knochenspäncchen durch ein distal-dorsal an der Grundphalanx angebrach-

tes Bohrloch in den Markkanal der Mittelphalanx eingestoßen. Die Größe des Bohrloches soll der Größe des Spänchens möglichst entsprechen, eine viereckige Form des Bohrloches gibt der Arthrodeses eine zusätzliche Rotationsstabilität.

Die Arthrodeses kann von einem geraden, S-förmigen oder bogenförmigen Schnitt über dem PIP-Gelenk vorgenommen werden. Wir ziehen den geraden Schnitt vor (Abb. 33 u. 101) und durchtrennen den Streckapparat in der Längsrichtung. Das Gelenk wird eröffnet und in maximale Beugestellung gebracht, wodurch die Gelenkkörper so weit freiliegen, daß die Anfrischung mit dem Luer mühelos erfolgen kann. Die Resektionsflächen sind so anzulegen, daß bei einer Beugestellung von ca. 40° eine einwandfreie Adaptation der Knochenflächen möglich ist. Mit einem Drillbohrer bringen wir ein Bohrloch an der Dorsalfläche der Grundphalanx an. Der Bohrer soll in der gewünschten Beugestellung des Fingers in den Markkanal der Mittelphalanx eindringen. Unter Verwendung größerer Bohrer wird der Kanal erweitert, bis das Ulnaspäncchen, das wir von einer geraden Inzision distal des Olekranon entnehmen, mit leichtem Druck eingetrieben werden kann. Durch viereckige Zubereitung des Spänchens erzielen wir eine wesentlich bessere Stabilität als mit einem Rundspan. Die Stabilität ist bei sauberer Technik nach Ein-

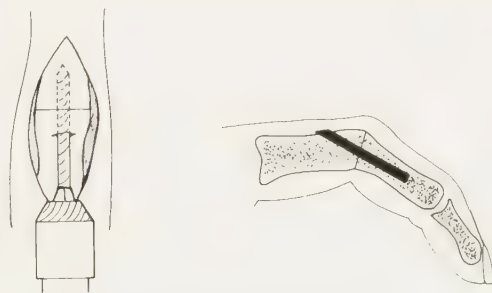


Abb. 100. Arthrodeses des Mittel-(PIP-)Gelenks mit Transfixationsspan (MOBERG)



Abb. 101. Arthrodesis der PIP-Gelenke der Finger von Längsschnitten aus. Transfixation der gut adaptierten Knochenflächen in Beugestellung mit KIRSCHNER-Drähten, die am Zeige- und Ringfinger knapp sichtbar sind

schlagen des Spänchens genügend. Etwas spongiöses Knochenmaterial füllt besonders dort, wo eine leichte Verlängerung des Fingers angestrebt wird (bei hochgradiger Destruktion des PIP-Gelenks), die Lücken um den Kortikallisspan. Wir haben bei der MOBERG-Technik nie zusätzlich KIRSCHNER-Drähte gebraucht.

Eine Vorderarmgipsschiene fixiert Hand und Finger in Funktionsstellung bis zur Wundheilung. Zwei Wochen nach der Operation fertigen wir eine dachrinnenähnliche volare Schiene aus Ortholen (Abb. 102) an, die den Finger bis über die Kuppe schützt, PIP- und DIP-Gelenk fixierend, während das MP-Gelenk frei bleibt. Nach 6–8 Wochen ist in der Regel radiologisch eine knöcherne Ankylose nachzuweisen und die Entfernung der Schiene gestattet (Abb. 103).

LIPSCOMB empfiehlt eine ähnliche Technik wie MOBERG, versenkt das Spänchen allerdings in einer dorsalen Nute anstatt in einem Bohrloch.

VAINIO ist der Ansicht, daß die Arthrodesis bei guter Anfrischung und Adaptation mit zwei gekreuzten transfixierenden KIRSCHNER-Drähten genügend gesichert sei. Er hat auf 86 Arthrodesen des Interphalangealgelenkes nur 1 Pseudarthrose gesehen. Diesen Eindruck gewannen wir bei unseren Operationen ebenfalls. Die Technik nach MOBERG reservieren wir bei der pcP für Fälle mit größerem Substanzverlust,

sei es bei der mutilierenden Form der pcP oder bei Status nach Endoprothesenplastik. Der weiche, meist recht gut durchblutete, zu spontaner Ankylose neigende polyarthritische Knochen bereitet bei guter Adaptation der Resektionsflächen und Transfixation mit einem Draht (selten sind 2 notwendig) kaum je Schwierigkeiten (Abb. 104).

Wir führen dabei den transfixierenden Draht entweder von der Seite durch eine kleine Stichinzision oder dorsal ein und klemmen ihn subkutan ab. In der Regel entfernen wir bei Hautreizerscheinungen den Draht nach 2–3 Monaten. Der Eingriff kann in Lokalanästhesie ambulant durchgeführt werden. Eine Zange mit schmalen parallel fassenden Backen erleichtert die Arbeit wesentlich. Bei Schlottergelenken, wo ein ausgesprochener Knochensubstanzverlust besteht, spricht

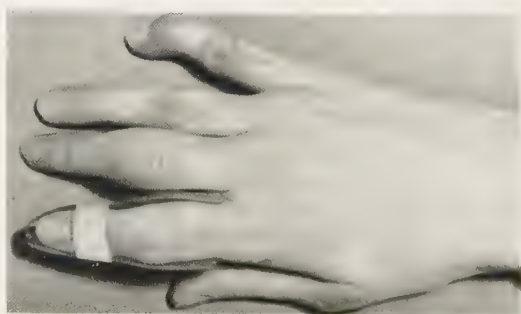


Abb. 102a



Abb. 102b. Ortholenschiene nach Arthrodesese des PIP-Gelenks 2. Die Schiene überragt die Fingerkuppe um 2 mm und wird mit 2 Heftpflasterzügen am Finger fixiert. Im Bild ist nur 1 Heftpflasterzug angebracht worden

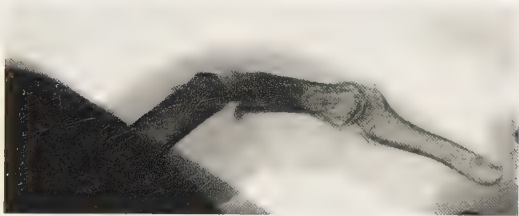


Abb. 103. 8 Wochen nach Arthrodesese des PIP-Gelenks nach der Technik von MOBERG: Knöcherne Ankylose schon weit fortgeschritten

VAINIO sich ebenfalls für die Verwendung eines Knochenspänehens aus oder verwendet für die Arthrodesese des PIP-Gelenks und DIP-Gelenks die Mittelphalanx als Span, welcher in die distale Phalanx eingestoßen wird (Abb. 105). Dieses Verfahren ist besonders auch bei den schweren Knopflochdeformitäten zu empfehlen, wo PIP- und DIP-Gelenke in 90° Beuge-fehlstellung fixiert sind (Abb. 105).

Ergebnisse. Wir haben 35 Arthrodesen der PIP-Gelenke durchgeführt, wovon die ersten 20, die über 1 Jahr zurückliegen, ausgewertet worden sind. Von 20 Arthrodesen des PIP-Gelenks bei pcP haben wir 4 nach der Technik von MOBERG, 16 durch Fixa-



Abb. 104. Röntgenbild nach multiplen Versteifungen von Fingergelenken. Fixation mit gekreuzten KIRSCHNER-Drähten

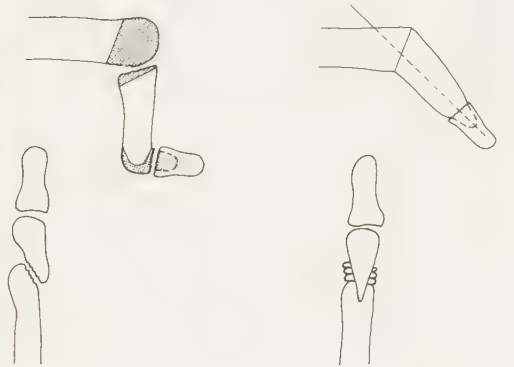


Abb. 105. Doppelarthrodesese der Interphalangealgelenke bei schwerster Knopflochdeformität und bei Mutilans-Arthritis. Die Mittelphalanx wird als Span in die Nachbarphalanx versenkt (nach VAINIO)

tion mit 1–2 gekreuzten KIRSCHNER-Drähten ausgeführt. In allen – außer einem Fall – wurde innerhalb 2 Monaten eine solide knöcherne Ankylose erreicht. Abbildung 106 zeigt die Hand eines Patienten dessen Grundgelenke total luxiert und gebeugt, dessen PIP-Gelenke in maximaler Beuge-stellung weitgehend versteift waren, nach Arthroplastik der MP- und Arthrodesese der PIP-Gelenke

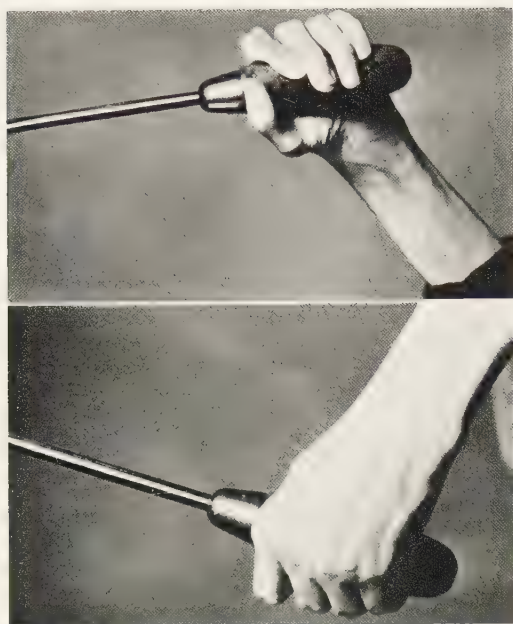


Abb. 106a

Abb. 106 a. Guter Griff nach Arthrodesse aller PIP-Gelenke und Arthroplastik der MP-Gelenke

Abb. 106 b. Durch die Operation aller MP- und PIP-Gelenke (s. Abb. 91 u. 106 a) konnte die Gebrauchsfähigkeit beider Hände wesentlich gebessert und die Selbständigkeit gefördert werden

Behandlung der Schwanenhalsdeformität (Swan-neck deformity)

Aussehen. (Abb. 107). Der Name charakterisiert treffend diese vor allem bei der Polyarthrits auftretende Fingerdeformität: Das PIP-Gelenk ist überstreckt, das DIP-Gelenk gebeugt. Der Versuch, die Finger aktiv zu strecken, verstärkt die Fehlstellung.

Häufigkeit und Bedeutung. Rund $\frac{1}{6}$ – $\frac{1}{7}$ aller Fingerdeformitäten bei pcP entfallen nach LAINE u. Mitarb. auf diese Deformität. Funktionell gesehen bedeutet eine fixierte Schwanenhalsdeformität der Langfinger eine Katastrophe, indem die meisten Handfunktionen verlorengehen: Der Faustschluß, das Ergreifen kleiner wie großer Gegenstände zwischen Hohlhand und Langfingern, aber auch der Spitzgriff sind unmöglich. Nur ein primitiver Breitgriff zwischen Daumen und 2. und 3. Finger gestattet eine bescheidene Restfunktion. Anfänglich kann der Patient die Deformität durch forcierte Flexion aktiv überwinden, so



Abb. 106b

daß höchstens für feinere Arbeiten eine gewisse Behinderung besteht. Mit der Zeit kommt es aber gerne zur spontanen Ankylose. So ist die frühzeitige Erkennung und Behandlung entscheidend für den Erfolg.

Pathogenese. BUNNELL hat die große Bedeutung der kurzen Handmuskeln, insbesondere der Interossei, bei der Entstehung der Deformität erkannt und ihr den Namen „Intrinsic – Plus Deformity“ gegeben. Das Auftreten einer fixierten Beugefehlstellung des Fingergrundgelenks und einer Überstreckung des PIP-Gelenks bei der ischämischen Kontraktur, die eindeutig auf eine Retraktion der Interossei zurückgeführt und durch Ablösen dieses Muskels beseitigt werden konnte, veranlaßten ihn zu dieser treffenden Bezeichnung. KESTLER, STEINDLER und STRANDBERG haben die Rolle der Interossei bei der Polyarthrits hervorge-



Abb. 107. Schwanenhalsdeformität der Langfinger beider Hände: Überstreckte PIP-, gebeugte DIP-Gelenke. Die Finger können nicht mehr zur Faust geschlossen werden

hoben, wobei sie entzündliche Veränderungen des Muskels selbst verantwortlich machten. Nach STRANDBERG bestehen zunächst entzündliche Veränderungen in den Muskeln, die dann in degenerative übergehen. Ein anfänglich vorhandener Spasmus führt zur Störung des Muskelgleichgewichtes; mit der Zeit, meistens schleichend, kommt es zur Kontraktur bei narbiger Umwandlung des Muskelbauches. VAINIO sah Fälle, bei denen die Sehnenplatte des Interossei auf Höhe des MP-Gelenks entzündlich infiltriert war, sich dann verkürzte und zur Deformität führte. Einen solchen Fall haben wir ebenfalls beobachtet. Der von BUNNELL beschriebene *Test* (Abb. 108) stellt einen Beweis für die Überfunktion der Interossei dar und sollte bei jeder polyarthritischen Hand geprüft werden:

Die Beugung der Interphalangealgelenke bei gebeugtem Grundgelenk gelingt mühelos, da durch die Beugung des Grundgelenks die Interossei entspannt werden. Bei gestrecktem Grundgelenk sind die Interossei dagegen unter Spannung, wodurch je nach Stärke der Retraktion ein Widerstand bei passiver Beugung des PIP-Gelenks verspürt wird, dessen Intensität dem Grad der Retraktion direkt proportional ist. Die vermehrte Flexion des DIP-Gelenks ist Folge des kräftigen Zuges des M. fle-



Abb. 108a



Abb. 108b

Abb. 108. BUNNELL-Test bei Schwanenhalsdeformität zur Prüfung auf eine Mitbeteiligung der Interossei. Die passive Streckung der Grundgelenke verunmöglicht bei starker Verkürzung der Interossei die Beugung des PIP-Gelenks (a). Bei gebeugtem Grundgelenk gelingt zufolge Entspannung der Interossei die Beugung der PIP-Gelenke (b) = positiver BUNNELL-Test

xor profundus, der die Überstreckung zu kompensieren trachtet und wegen der Überstreckung des PIP auch passiv angespannt wird. In den letzten Jahren sind eine ganze Anzahl weiterer pathogenetischer Faktoren beschrieben worden. Nach LAINE u. Mitarb. kommt eine Kontraktur der Interossei nur in den Spätfällen, im sog. ausgebrannten Stadium zur Beobachtung (BUNNELL scheint ausschließlich solche untersucht zu haben), in den früheren Stadien ist eine eigentliche Kontraktur selten. Auch HARRISON hat bei 40 Biopsien der kurzen

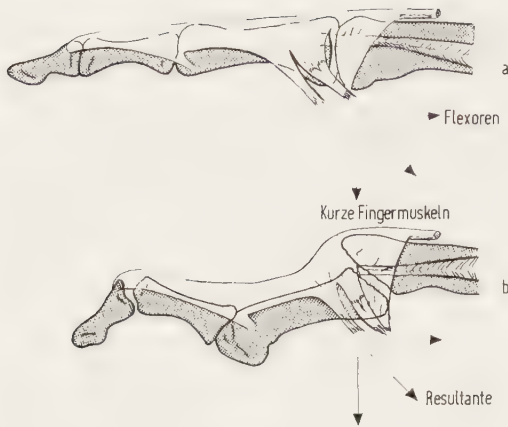


Abb. 109. Pathogenese der Schwanenhalsdeformität: Häufige Ursache ist die palmare Subluxation der Grundgelenke, da dadurch die Zugrichtung der Interossei verändert, d. h. dorsalwärts verschoben wird.

Handmuskeln keinen Beweis für das Vorhandensein einer sekundären Fibrose erbringen können. Dagegen kommt es durch die bei der pcP häufige *palmare Subluxation der Grundphalanx* zu einer dorsalen Verschiebung der Zugrichtung (Abb. 109) der kurzen Handmuskeln (Interossei und Lumbricales), die eine Überstreckung im PIP-Gelenk besonders dann zur Folge hat, wenn dieses Gelenk entzündlich verändert ist. Das Anheben der Grundphalanx aus der palmaren Subluxationsstellung erlaubt oft allein schon die Korrektur der Deformität.

Bei lange Zeit bestehender Schwanenhalsdeformität liegt stets auch eine *Überdehnung* der beugeseitigen Gelenkkapsel und der als Verdickung derselben in Erscheinung tretenden *volaren Platte* vor. Selbst die Beseitigung der Kontraktur der Interossei vermag dann nicht zu verhindern, daß auch der lange Fingerstrecker beim Strecken der Finger eine Hyperextension dieses Gelenks herbeiführt. Auch eine *kongenitale Überstreckbarkeit* des PIP-Gelenks mag in gewissen Fällen Teilfaktor bei der Entstehung einer Schwanenhalsdeformität sein. Eine solche muß selbstverständlich vor jeder Therapie ausgeschlossen werden können. Ohne die große Bedeutung der kurzen Handmuskeln zu unterschätzen, sind zweifellos auch andere Muskelkräfte pathogenetisch bedeutsam. Letztlich handelt es sich um die *Störung des Gleichgewichts zwischen Fingerbeuger und Fingerstrecker*. Die re-

lativ häufige Beobachtung einer Schwanenhalsdeformität bei der infantilen zerebralen Lähmung unterstützt diese Annahme; da die Gelenke bei dieser Krankheit normal sind, bleiben die Beweglichkeit und damit auch der Faustschluß erhalten. Gerade diese Fälle zeigen uns aber, daß auch die Stellung des Handgelenks und die daraus resultierende Änderung des Gleichgewichtes entscheidend sein können. Bei der zerebralen Lähmung kommt es durch starke Beugung des Handgelenks zur passiven Anspannung der Fingerstrecker. Bei der pcP vermag, wie VAUGHAN-JACKSON gezeigt hat, die *Subluxation des Handgelenks* ähnlich veränderte Gleichgewichtsverhältnisse herbeizuführen. Nach dem gleichen Autor soll auch die *verminderte Aktion des Flexor sublimis* (z. B. nach Elongation oder Ruptur) eine Schwanenhalsdeformität hervorrufen können, was schon aus anatomischen Überlegungen einleuchtet. Der von APLEY beschriebene Test zur Prüfung des Sublimis gestattet einen raschen Nachweis, ob der Sublimis normal agiert. LAINE u. Mitarb. haben ebenfalls über einen solchen Fall berichtet, bei dem postoperativ eine durch Tenosynovitis bedingte Überdehnung des Ansatzes des Flexor sublimis, d. h. ein der Spontanruptur entsprechendes Bild und eine Degeneration der volaren Platte gefunden worden war.

Nicht nur die kongenitale Überstreckbarkeit des PIP-Gelenks, auch die *mangelnde Fähigkeit, das Grundgelenk zu strecken* (VAUGHAN-JACKSON), disponiert zur Schwanenhalsdeformität.

In der französischen Literatur finden wir für die Pathogenese der als *M-förmige Deformität* bezeichneten Schwanenhalsdeformität eine weitere Erklärung. So hat ZIMMER bei dieser Deformität *periartikuläre Veränderungen am Streckapparat* im Sinne einer *Tendinitis* nachweisen können. Der Streckapparat war auf Höhe des PIP-Gelenks am Knochen und an der Haut adhärent. Die seitlichen Streckzüge (*bandelettes laterales*) waren auf den dorsalen Gelenkschnitt gerutscht und mit dem medialen Streckzug (*bandelette médiane*) verschmolzen. Es entstand dadurch ein fibröser Block, der jede Beugung im PIP-Gelenk verhinderte. ZIMMER interpretiert diese Veränderung als Tendinitis des Extensors, die als Ursache der M-förmigen Deformität in Betracht gezogen werden müsse.

Die Retraktion der Interossei sei in diesen Fällen oft nicht nachzuweisen (BUNNELL- und FOWLER-Test negativ). Eine ähnliche Situation, wie sie ZIMMER beschrieben hat, haben wir bei einer juvenilen pcP beobachten können. Es fehlte eine Retraktion der Interossei, das Gelenk wies radiologisch keine Veränderungen auf, die die Strecksteife hätten erklären können. Bei Streckung der Finger traten zentrale und seitliche Streckzüge als eng nebeneinanderliegende, dorsal vorspringende Stränge in Erscheinung. LOUYOR u. Mitarb. sind ebenfalls der Ansicht, daß bei der *M-förmigen Deformität* mehr ligamentäre als muskuläre Ursachen im Spiel sind. Eine besondere Rolle soll bei der Strecksteife der PIP-Gelenke die fibröse Retraktion des Seitenbandes spielen. Auf die therapeutischen Konsequenzen bei dieser Form von Schwanenhalsdeformität soll unten näher eingegangen werden.

Behandlung. Wir haben zu unterscheiden zwischen

a) *Weichteiloperationen*, die bei Frühfällen ohne nennenswerte Destruktion der artikulären und parartikulären Strukturen des PIP-Gelenks zur Anwendung kommen, und

b) *Gelenkoperationen*, die bei fortgeschrittener Gelenkzerstörung mit partieller oder totaler Steifheit indiziert sind, sofern Schmerzen und Funktionsstörung den Patienten behindern.

a) Von den *Weichteiloperationen bei der Schwanenhalsdeformität* hat die nach LITTLER bezeichnete Operation der *Resektion der schräg verlaufenden Interosseusfasern auf Höhe der Grundphalanx* (*Littler release*) die weiteste Verbreitung gefunden (Abb. 110). Im Bestreben, die beugende Wirkung auf das MP-Gelenk zu erhalten und die überstreckende Wirkung auf das PIP-Gelenk auszuschalten, wird knapp distal des MP-Gelenks der Interosseus freigelegt. Die schräg verlaufenden Fasern des seitlichen Streckapparates werden als dreieckförmiges Sehnenstück zusammen mit der von palmar schräg nach dorsal ziehenden Sehne des Interosseus reseziert. Die vertikal verlaufenden Fasern, die das Grundgelenk beugen, werden dagegen belassen.

Technik der Littler-release-Operation. Bei isolierter Durchführung dieser Operation wird ein gerader dorsaler Hautschnitt über den proximalen

$\frac{2}{3}$ der Grundphalanx angelegt (Abb. 33). Die Freilegung des seitlichen Streckapparates gelingt mühelos nach Auseinanderdrängen der lockeren Weichteile mit der Schere. Der Verlauf der Fasern ist leicht zu identifizieren, ebenso die palmare Begrenzung des Dreiecks, die gebildet wird von der Interosseussehne. Mit Vorteil wird diese durch einen stumpfen Haken unterfahren, mobilisiert und zur Resektion angehoben. Der zentrale Streckapparat bildet die mediale Begrenzung der Resektionsfläche.

Sind mehrere Finger betroffen, muß die Synoviektomie oder Arthroplastik der MP-Gelenke gleichzeitig durchgeführt werden, so verwenden wir die früher schon beschriebene quere Inzision auf Höhe der Fingerknöchel. Wie die meisten Autoren (FLATT, LIPSCOMB u. a.) verzichten wir auf die Resektion des 1. Interosseus, der am Knochen der Grundphalanx ansetzt.

Besteht gleichzeitig eine Beugefehlstellung des MP-Gelenkes, die als weichteilbedingt angesehen werden muß, so empfiehlt FLATT die partielle Resektion der mehr distal gelegenen (nicht aller) senkrecht verlaufenden Fasern des Interosseus zusätzlich zur Resektion der schräg verlaufenden Fasern. Auch hilft in diesen Fällen die Ablösung der knöchernen Insertion des Interosseus an der Grundphalanx, welche dem früher als volaren Interosseus bezeichneten Anteil der Interossei entspricht (BOYES). Die Ablösung der oft geschrumpften volaren Platte vom Köpfchen des Metakarpale und der Basis der Grundphalanx erlaubt ebenfalls in gewissen Fällen die Streckung des Grundgelenks.

In Ergänzung zur Operation von LITTLER haben FOWLER und LIPSCOMB zur Behandlung der Überstreckung der PIP-Gelenke die *Reinsertion der volaren Platte der Gelenkkapsel an der Grundphalanx* empfohlen. Sie frischen die sehr verdünnte volare Gelenkkapsel bzw. ihren verstärkten Anteil (volare Platte) an und fixieren sie entweder durch ein Bohrloch am Köpfchen der Grundphalanx oder aber durch Nähte am Kollateralband oder an der Kapsel. Wo die volare Platte zu sehr überdehnt ist, hat LIPSCOMB schon mit einer Schlinge des Sublimis oder einem freien Sehnenspan (Palmaris-longus-Sehne) die volare Platte rekonstruiert. Durch temporäre Transfixation des PIP-Gelenkes mit einem KIRSCHNER-Draht bei 30° Flexion wird die sichere Einheilung der Platte gewährleistet. HARRISON



Abb. 110. LITTLER-release-Operation bei Schwanenhalsdeformität: Resektion der schräg verlaufenden Fasern des Interosseus.

a) Zentraler und lateraler Streckapparat, sowie die beide verbindenden Fasern bilden ein Dreieck, dessen palmare Begrenzung durch die Interosseussehne gebildet wird



Abb. 110b. Resektion der Interosseussehne und der schräg verlaufenden Fasern (Begrenzung eingeschnitten)



Abb. 110 c. Ein dreieckförmiges Stück des Streckapparates, das zur Überstreckung des PIP führte, ist reseziert

schlägt ein ähnliches Verfahren vor, indem er die volare Platte partiell reseziert und den Rest mit zwei Nylonnähten reinseriert. In diesem Zusammenhang sei auch die bei zerebraler Lähmung zur Bekämpfung der Überstreckung des PIP-Gelenkes angewendete Tenodese des Sublimis erwähnt. Die Synovektomie des PIP-Gelenkes wird meistens gleichzeitig mit der genannten Operation durchgeführt.

Einen anderen Weg zur Überwindung der Strecksteife des PIP-Gelenkes bei Polyarthritits beschreiben LOUYOT u. Mitarb.. Sie *verlängern* das in solchen Fällen oft verkürzte, von der Grundphalanx dorsal zur Palmarseite der 2. Phalanx und zum Faserknorpel (volare Platte) verlaufende *Seitenband* (Abb. 111). Statt dieses einfach zu durchtrennen oder zu resezieren, wie es BENASSY u. ELIOPOULOS, BUNNELL oder CURTIS tun, führen die Autoren eine zickzackförmige Durchtrennung des Seitenbandes durch, die einer Verlängerung ohne Kontinuitätsunterbruch gleichkommt. Dadurch soll die bei totaler Durchtrennung oder Resektion oft resultierende Unstabilität vermieden werden. Von einer seitlichen Inzision wird das Seitenband freigelegt; die Gelenkkapsel wird reseziert. Durch 4–5, abwechselungsweise auf der Dorsal- und Volarseite angelegte dreieckförmige Einkerbungen verdünnt und verlängert sich das Band unter passiver Beugung des PIP-Gelenks. Gelegentlich muß ein der Kapsel adhärenter Interosseus abgelöst werden. Eine postoperativ verbleibende muskuläre Retraktion wird durch eine das MP-Gelenk streckende, das PIP-Gelenk beugende Schiene korrigiert. Mit der Mobilisierung darf schon 2–3 Tage nach der Operation begonnen werden. Die Autoren berichten über ein erfolgreiches Ergebnis bei 3 auf diese Weise operierten Fällen. Die *Ergebnisse dieser Weichteiloperationen* werden unterschiedlich beurteilt. Sind eindeutig und vorwiegend die Interossei schuld an der Deformität, so dürfen wir mindestens in Frühfällen sehr gute Resultate erwarten. Da aber meistens andere Faktoren (Subluxation des Grundgelenks, Überstreckbarkeit des PIP-Gelenkes u. a.) mit im Spiele sind, so enttäuscht die LITTLER-release-Operation, wenn allein durchgeführt, sehr oft (CLAYTON, FLATT, LIPSCOMB). VAINIO hat ebenfalls bei 18 veralteten Fällen von Schwanenhalsdeformität keine Besserung gesehen.



Abb. 111. Technik der Verlängerung des verkürzten Seitenbandes bei Überstreckung des PIP (nach LOUYOT u. Mitarb.)

CLAYTON empfiehlt in solchen Fällen, wie FOWLER vorgehen, zuerst die Raffung der volaren Kapsel am PIP-Gelenk vorzunehmen und von der volaren Seite aus isoliert den *Ansatz der langen Strecksehne an der Basis der Mittelphalanx zu durchtrennen*, wodurch eine leichte Beugstellung im PIP-Gelenk eintritt, die Streckung der Interphalangealgelenke aber weiterhin durch Erhaltung des seitlichen Streckapparates gewährleistet bleibt.

Wir haben die LITTLER-release-Operation nur 3mal isoliert durchgeführt, mehrfach dagegen in Kombination mit der Arthroplastik der Grundgelenke. Der Erfolg ist eindeutig in den – allerdings nicht so häufigen – Fällen von reiner Intrinsic-plus-Deformität. Er genügt dagegen nicht, wo andere Faktoren (s. o.) Hauptursache der Schwanenhalsdeformität sind.

b) Die *Gelenkoperationen bei der Schwanenhalsdeformität* umfassen die Arthrorese und die Arthroplastik.

Die *Arthrorese des PIP-Gelenks* (s. oben) ist das Verfahren der Wahl bei den völlig oder weitgehend versteiften PIP-Gelenken. Durch diese Operation wird eine oft nutzlose Hand wieder erstaunlich leistungsfähig (Abb. 112).

Die *Arthroplastik nach FLATT* ist bei der Schwanenhalsdeformität ernstlich in Betracht zu ziehen. Der Anschlag gegen eine Überstreckung, den die Prothese aufweist, läßt bei intaktem Sehnenapparat auf Höhe des PIP-Gelenks einen guten Erfolg mit der Endoprothesenplastik nach FLATT erwarten. Besonders dort, wo eine stärkere Bewegungseinschränkung der MP- und DIP-Gelenke besteht, sehen wir eine Indikation. Auch bei Patienten, die keine schwere Arbeit leisten müssen und ihre Hände mehr zu Repräsentationszwecken brauchen, tritt diese



Abb. 112. Durch Arthrodesse der in Hyperextension versteiften PIP-Gelenke und Arthroplastik der Grundgelenke kann die vorher funktionsuntüchtige operierte linke Hand Gegenstände umfassen

Form der Arthroplastik in Konkurrenz mit der Arthrodesse. Die Resultate, die FLATT gerade in derartigen Fällen erzielt hat, wovon zwei sehr anschauliche Fälle in der Monographie im Bild gezeigt werden, müssen uns veranlassen, das Verfahren trotz der relativ hohen Komplikationsmöglichkeiten (s. oben) in Betracht zu ziehen, um so mehr, als eine Arthrodesse auch bei Mißlingen des Eingriffes immer noch mög-

lich ist. Mit der Resektionsarthroplastik des PIP-Gelenks unter Interposition von Faszie oder einer Metallscheibe (LUCK) hat BUNNELL in Fällen, wo alle periartikulären Strukturen normal sind (was selten der Fall ist) eine Beweglichkeit von etwa 70% erzielt. Auch CARROL u. TABER haben sie empfohlen. Bei ihren Fällen handelte es sich allerdings nicht um pcP-bedingte, sondern vorwiegend posttraumatische Versteifungen.

Zusammenfassend sind die Ursachen der Schwanenhalsdeformität recht mannigfach. Ihre bestmögliche Erforschung ist im Einzelfall entscheidend wegen der Wahl des Operationsverfahrens. Heute stehen mehrere Weichteiloperationen zur Verfügung, die bei einigermaßen frühzeitigem Eingreifen relativ hohe Erfolgschancen haben. Bei veralteten Fällen mit stärkerer Bewegungseinschränkung im PIP-Gelenk kommt entweder die Arthrodesse oder Arthroplastik in Betracht.

Behandlung der polyarthritischen Schlottergelenke

Die mutilierende Form der Polyarthritis führt oft zu erheblichen Zerstörungen an den Fingergelenken (Abb. 113). Diese sind charakterisiert durch ausgedehnte Resorption und pseudoarthroplastische Verformungen der Gelenkkörper im Röntgenbild (Abb. 114).

Entsprechend ist die Funktion solcher Finger nicht so sehr durch die Bewegungseinschränkung, als durch mangelnde Kontrolle der Bewegung und die fehlende Stabilität beim Ergreifen von Gegenständen gestört. Beuge- und



Abb. 113. Arthritis mutilans der Hände: klinisches Bild: Schlottergelenke, die zu ungewöhnlichen Fehlstellungen und Luxation auch der distalen Interphalangealgelenke neigen



Abb. 114. Arthritis mutilans der Hände: Röntgenbild: Ausgedehnte Resorption des Ulnaköpfchens. Pseudoarthroplastiken der Grundgelenke durch Resorption der Metakarpalköpfchen, Luxation der DIP-Gelenke des rechten Zeige- und Mittelfingers (durch Fehlbelastung, s. Text)

Strecksehnen sind zu lang und müssen sich gleichzeitig kontrahieren, um zunächst die teleskopisch gegeneinander verschiebbaren Gelenkenden (main en lorgnette, opera-glas-hand) miteinander in Kontakt zu bringen und dadurch eine geführte Bewegung zu ermöglichen. Daß nicht nur die Kraft, sondern auch die Feinheit der Bewegung unter diesen Umständen erheblich leidet, liegt auf der Hand. Am häufigsten finden sich diese Schlottergelenke am Daumen, nicht selten aber auch am PIP-Gelenk 2–5, etwas seltener am DIP-Gelenk 2–5. Oft dient der Nachbarfinger als Stabilisator, so daß keine Operation notwendig ist.

Die *Arthrodesse* dieser Schlottergelenke unter Verwendung eines Überbrückungsspanns gibt dem Finger Kraft, Stabilität und auch Länge wieder zurück. Die Arthrodesse durch Ineinanderstoßen der beiden Gelenkkörper, wobei der proximal zugespitzte Teil in ein vorbereitetes Loch des distalen eingeführt wird, kommt vor allem beim DIP-Gelenk (VAINIO) in Frage. Hier ist zufolge der Verkürzung des Fingers ohnehin die Streckstellung für den Spitzgriff mit dem Daumen dienlicher (Abb. 105). Beim PIP-Gelenk kann auch nach der Technik von MÖBERG (s. oben) der Span in der gewünschten Winkelstellung eingetrieben werden; dabei ziehen wir gleichzeitig die Gelenkenden auseinander und fügen dort, wo der Span den leeren Raum überbrückt, spongiöse Knochenbröckel zu. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der

Verlängerung des Fingers, der Nachteil in der etwas längeren Konsolidationsdauer (mindestens 3 Monate bis zur vollen Belastbarkeit).

Die Arthroplastik nach FLATT hat vielleicht auch in diesen Fällen eine berechtigte Indikation, ist sie doch imstande, nicht nur Stabilität und Länge, sondern durch Anspannung der Sehnen auch eine kraftvollere Beweglichkeit wiederzugeben. Die Branchen der Prothese müssen entsprechend der Verkürzung der Diaphysen gekürzt werden. Weil andererseits bei der Arthritis mutilans stets eine beachtliche Osteoporose vorliegt, ist die Fixierung der Endoprothese durch Palacos oder einen ähnlichen Knochenzement zu erwägen.

Behandlung der Daumendeformitäten

Der Daumen ist der wichtigste Finger der Hand und für rund 40% der Handfunktion verantwortlich (CLAYTON). Über die präventive Synovektomie ist früher schon berichtet worden. Drei Bilder kennzeichnen hauptsächlich den polyarthritisch veränderten Daumen:

Die Adduktion des Metakarpale I im Karpometakarpalgelenk (Daumensattelgelenk) mit Überstreckung des Grundgelenks.

Die Knopflochdeformität mit Beugestellung des Grundgelenks, die in fortgeschrittenen Fällen rechtwinklig sein kann und oft mit einer extremen Überstreckung des Endgelenks (ninety-to-ninety deformity) einhergeht.

Die oft groteske Deformierung und Instabilität im Interphalangealgelenk (Schlottergelenk).

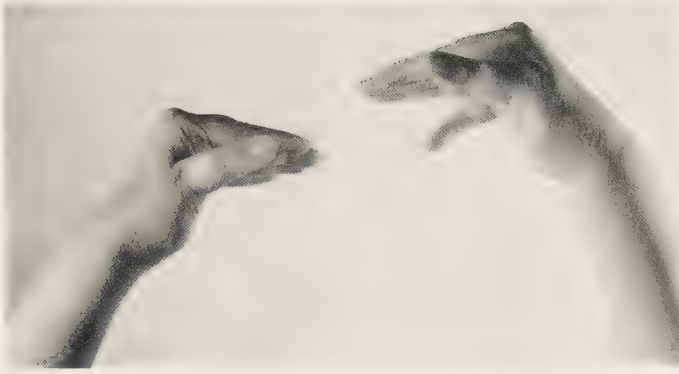


Abb. 115. Adduktionsfehlstellung des Daumens durch Subluxation im Karpometakarpalgelenk 1 (s. Abb. 116)

Adduktion des Metakarpale 1 im Karpometakarpalgelenk (Abb. 115/116)

Länge, Beweglichkeit und Stabilität des Metakarpale sind wesentliche Grundlagen für die Daumenfunktion (RIORDAN).

Pathogenese. Der Adduktionsdeformität des Metakarpale 1 liegen schmerzhaft destruktive Veränderungen des Karpometakarpalgelenks zugrunde. Die breit am Metakarpale ansetzenden MM. adductor pollicis und interosseus 1 adduzieren das Metakarpale 1 und bewirken

eine Subluxation des Metakarpale nach radial (Abb. 116). Dadurch verliert der Daumen den für seine Funktion so bedeutsamen Abstand zu den übrigen Fingern. Abduktoren und Strecker versuchen zu kompensieren, was fast immer zu einer erheblichen Überstreckung im Grundgelenk des Daumens führt (Abb. 115).

Therapie. Die Deformität entsteht schleichend, weshalb präventive Maßnahmen (Schienen) meistens zu spät kommen. Drei Operationen stehen zur Verfügung:

Arthrodese des Karpometakarpalgelenks,
Resektion des Multangulum majus.
Osteotomie des Metakarpale 1.

Die *Arthrodese des Daumensattelgelenks* ist dann indiziert, wenn die Grundphalanx des Daumens nach volar luxiert ist und schwerlich Aussicht besteht, die Kontraktur der adduzierenden Muskeln zu überwinden. Auch bei Schwerarbeitern müssen wir eine Arthrodese in Erwägung ziehen. Da aber die volare Subluxation der Grundphalanx selten ist und der Polyarthritiker meistens auch wegen anderweitiger Gelenkstörungen nicht mehr Schwerarbeit leisten kann, ist die *Arthrodese nur ausnahmsweise indiziert*. Die zur sicheren Konsolidierung notwendige längere Ruhigstellung hat uns veranlaßt, die Indikation zu diesem Eingriff bei pcP erheblich einzuschränken zugunsten der Exstirpation des Multangulum majus. Die Technik der Arthrodese entspricht der in den Lehrbüchern für andere Krankheiten (Poliomyelitis) angegebenen. Wir ziehen den Spongiosablock aus dem Ileum einem Kortikalisspan vor. Bei Verwendung von zwei Metakarpale 1 und 2 miteinander fixierenden KIRSCHNER-Drähten ist keine äußere Fixierung notwendig.



Abb. 116. Röntgenbild des Falles Abb. 115: Subluxation des Karpometakarpalgelenks, Adduktionsfehlstellung des Metakarpale 1, Luxation des Daumengrundgelenks (kompensatorisch)

Exstirpation des Multangulum majus. Der Eingriff scheint erstmals von LEWIS u. Mitarb. 1948 zur Behandlung der bei Frauen relativ häufigen Arthrose des Sattelgelenks angegeben worden zu sein. Aufgrund einer Analyse von 22 operierten Fällen kamen die Autoren zum Schluß, die Ergebnisse dieser Operation seien besser als bei der Arthrodesse. GOLDENER u. CLIPPINGER haben 1959 dem Eingriff durch eine eingehendere Studie der anatomischen Voraussetzungen und Angabe von technischen Details zur allgemeinen Verbreitung verholfen und dadurch auch zur Erweiterung der Indikation beigetragen.

Der Eingriff ist klein, wenn auch nicht ganz so einfach, und kann einseitig auch ambulant durchgeführt werden.

Wir verwenden einen Querschnitt in der distalen Tabatière in Hautfaltenrichtung (Abb. 33). VAINIO gibt eine L-förmige Inzision an, und GOLDENER legt die Inzision parallel zur Sehne des Abductor pollicis longus. Dann gehen wir zwischen der Sehne des M. extensor pollicis longus und brevis auf das Gelenk ein, das durch Kapsel-exzision eröffnet wird. Der Ast des R. superficialis N. radialis wird zur Seite gezogen und die unmittelbar proximal des Gelenks verlaufende A. radialis geschont. Die Resektion des Os multangulum erfolgt mit Vorteil stückweise mit einem Lühr, da das Ausschälen des Knochens in toto aus seinen straffen Band- und Kapselverbindungen zu den Nachbarknochen leicht zu Verletzungen führen kann. GOLDENER u. CLIPPINGER spalten das Multangulum majus mit einem Meißel in 3 Teile, ein Vorschlag, den wir mit Vorteil ebenfalls befolgt haben. Außer dem Multangulum majus wird auch die oft schnabelartig ausgezogene ulnare Basis des Metakarpale 1 abgetragen, damit die Abduktion nicht behindert ist. Nicht selten finden wir hier freie Gelenkkörper. Mit dem Kompressionsverband soll gleichzeitig auf eine bestmögliche Abduktion des Metakarpale 1 geachtet werden. Bei Adduktionstendenz empfiehlt sich die Anfertigung einer das Metakarpale 1 und 2 auseinanderdrängenden Schiene aus Plexidur oder einem ähnlichen Kunststoff, so wie wir sie bei der Opponenslähmung verwenden. Auch die von CLAYTON empfohlene CRAIG-COLONY-Schiene dürfte sehr dienlich sein.

Eine stärkere, seit Jahren bestehende Adduk-



Abb. 117. Technik der Exstirpation des Multangulum majus. Inzision quer, evtl. L-förmig

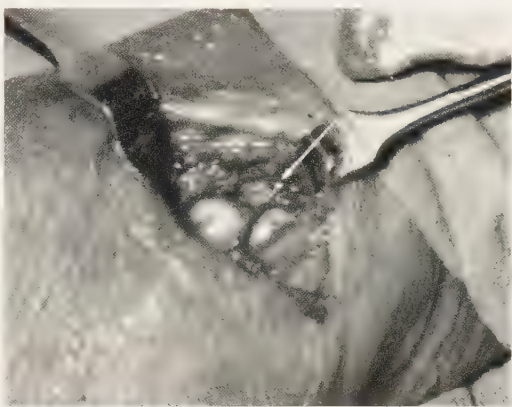


Abb. 118. Nach Exstirpation des Multangulum majus sieht man in der Tiefe das Multangulum minus und Naviculare. Die A. radialis wird durch LANGENBECK-Haken zurückgehalten und geschützt. (Pfeil)

tion des Metakarpale 1, läßt sich durch die Multangulumresektion allein nicht beheben. Hier ist gleichzeitig die breite Ablösung der adduzierenden Muskelkräfte angezeigt. Zu diesem Zweck gehen wir von einem Längsschnitt dorsal über dem Metakarpale 1 oder einem L-förmigen Schnitt auf den M. adductor pollicis und den 1. Interosseus ein und lösen sie vom Metakarpale 1 ab. LIPSCOMB fixiert mit einem KIRSCHNER-Draht vom Metakarpale 1 zum Naviculare den Daumen in einer Abduktionsstellung. In sehr schweren Fällen muß sogar die Z-Plastik der Haut erwogen werden.

Ergebnisse. Wir haben in 7 Fällen bei pcP die Exstirpation des Multangulum majus durchgeführt. Bei allen konnte schon nach 3 Monaten eine vollständige oder weitgehende Schmerzfremheit und eine wesentliche Besserung der Abspreizung des



Abb. 119. Gute Abspreizung beider Daumen nach beidseitiger Exstirpation des Multangulum majus. Gleicher Fall wie Abb. 115 und 118



Abb. 120. Zustand nach Exstirpation des Multangulum majus links. Gute Abspreizung des Daumens. Das Metakarpale 1 hat einen guten neuen Platz am Karpus gefunden (Pfeil)



Abb. 121. Schwere Knopfloch- (ninetty-to-ninety-) Deformität des Daumens

Daumens erreicht werden. Die in zwei Fällen vor der Operation vorhandene kompensatorische Überstreckung des Daumengrundgelenkes blieb bestehen bei passiver Prüfung, bei aktiver Abspreizung und vor allem beim Ergreifen von größeren Gegenständen aber mußte das Gelenk nicht mehr überstreckt werden. Die Kraft beim Fassen von Gegenständen war 3 und mehr Monate nach der Operation deutlich besser, da keine Schmerzen mehr den

vollen Einsatz der Muskeln hemmten. Radiologisch fiel 6 und mehr Monate nach der Operation das Fehlen des Multangulum majus kaum mehr auf, da das Metakarpale 1 sich stufenlos in die Nische zwischen Multangulum minus und Navikulare einfügte.

Abbildung 119 und 120 zeigen das klinische und radiologische Ergebnis der Exstirpation des Multangulum majus.

Liegt eine stärkere Adduktion des Metakarpale 1 ohne nennenswerte Destruktion und ohne Subluxation des Karpometakarpalgelenkes vor (was selten ist), so kann auch durch *Osteotomie* an der Basis des Metakarpale 1 die gewünschte Abduktion wiederhergestellt werden. Die Fixation der Osteotomie erfolgt am besten mit KIRSCHNER-Draht. In praxi wird allerdings die Indikation zur Exstirpation des Multangulum majus schon wegen der Einfachheit der Nachbehandlung häufiger sein.

Knopflochdeformität des Daumens

Sie ist gekennzeichnet durch eine Beugestellung des Daumengrundgelenks und eine Überstreckung im Interphalangealgelenk. In fortgeschrittenen Stadien betragen Beugestellung und Überstreckung 90°, was der Deformität den Namen „Ninety-to-ninety-deformity“ eingetragen hat (Abb. 121).

Pathogenetisch besteht kein wesentlicher Unterschied zur Knopflochdeformität der Langfinger, mit der Einschränkung allerdings, daß dort die Interphalangealgelenke betroffen sind und nicht das Grundgelenk wie beim Daumen. So wie die Schädigung der Ansatzstelle des zentralen Streckerzuges an der Basis der Mittelphalanx beim Langfinger Ursache der unvollständigen Streckung sein kann, so verliert der Extensor pollicis brevis zuzuge einer Überdehnung oder synovialen Zerstörung des Sehnenansatzes am Daumengrundglied seinen Einfluß auf die Streckung des Grundgelenks. Die enge Relation zu der durch synoviale Schwellung überdehnten Gelenkkapsel macht die Sehne des kurzen Daumenstreckers besonders anfällig. Dies gilt vor allem für die tiefe Portion, die an der Basis der proximalen Phalanx ansetzt, während die oberflächliche Portion radial in den Streckapparat ausläuft. Die ähnlich den Interosseusfasern (am Langfinger) seitlich einstrahlende Sehne des Abductor pollicis brevis verstärkt die Beugefehlstellung, sobald sie vor die Beugeachse des Daumengrundgelenks rutscht: Durch Retraktion der in die dorsale Aponeurose einstrahlenden Sehnenfasern, die, im Bestreben, den Finger zu strecken, sich immer mehr verkürzen, kommt es schließlich zur Überstreckung des Interphalangealgelenks. Der Extensor pollicis longus trägt ebenfalls zur Über-

streckung bei. Dies kommt um so leichter zustande, je mehr die Seitenbänder und der Kapselapparat durch eine synoviale Schwellung bereits überdehnt sind. Die oberflächliche Lage des Extensor pollicis longus bewahrt diesen im Daumenbereich meist vor entzündlichen Veränderungen, doch kann es bei stark fortgeschrittenen Fällen (ninety-to-ninety deformity) vorkommen, daß die lange Strecksehne auf Höhe des Grundgelenks zunehmend nach ulnar und volar abrutscht und dadurch nicht nur die Streckfähigkeit auf das Grundgelenk verliert, sondern deren Beugefehlstellung verstärkt. Aufgrund anatomischer Untersuchungen von KAPLAN können wir annehmen, daß auch der Flexor pollicis brevis und der Adductor pollicis (besonders dessen schräger Anteil) zusammen mit dem Abductor pollicis brevis gleich den Interossei in die Streckaponeurose einstrahlen und bei Retraktion zur Überstreckung des Endgliedes beitragen.

Abbildung 122 gibt diese anatomischen Verhältnisse wieder.

Die *Behandlung* der Knopflochdeformität des Daumens ist noch schwieriger als an den Langfingern. Schienen haben nur präventiven Wert; beim Daumen hindern sie den Gebrauch des Fingers meistens so sehr, daß sie vom Patienten auf die Länge nicht getragen werden. Ein frühzeitiger Versuch, die Synovialschwellung durch chemische Synovektomie zum Verschwinden zu bringen (CLAYTON, FLATT), kann versucht werden; mißlingt er, so sollte mit der *operativen Synovektomie* nicht so lange zugewartet werden, bis die Sehnenansätze irreversibel überdehnt sind. Die Synovektomie des MP- und IP-Gelenkes des Daumens wurde weiter oben besprochen (s. S. 78f). Sie lohnt sich in allen Fällen, wo der Knorpel noch keine massiven Schädigungen zeigt und die Gelenke eine normale oder nur leichte Fehlstellung aufweisen.

Bei *leichter bis mittlerer Beugefehlstellung des Grundgelenks* (45°) ist das Ziel der Operation, dem Extensor pollicis brevis wieder einen festen Ansatz an der Grundphalanx zu geben. Eine partielle Ablösung der die Beugung verstärkenden, seitlich einstrahlenden Sehnenfasern (Abductor pollicis brevis, Flexor pollicis brevis) ist meistens gleichzeitig notwendig (CLAYTON), wodurch auch die Überstreckung des Interphalan-

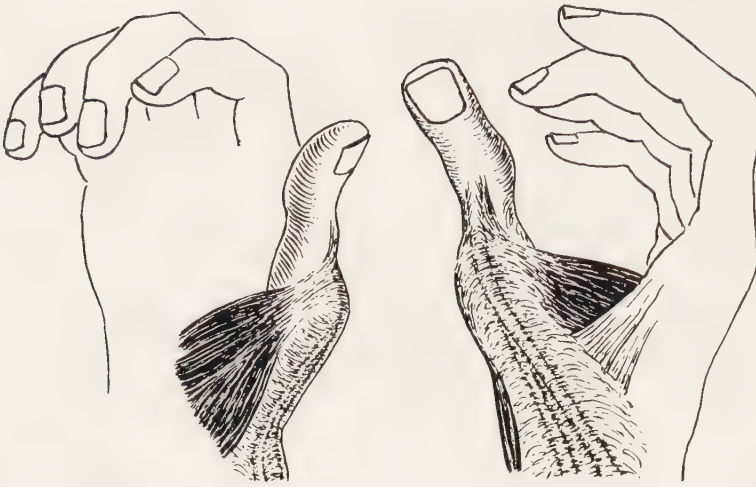


Abb. 122. Streckapparat des Daumens: An seiner Bildung beteiligen sich der lange und kurze Daumenstrecker, der Adduktor und Abduktor pollicis brevis und der Flexor pollicis brevis. (Aus: KAPLAN, E. B.: Functional and Surgical Anatomy of the Hand. Lippincott, Philadelphia 1953)

gealgelenks vermindert werden kann. Für den Eingriff verwenden wir einen dorsalen bogenförmigen längsverlaufenden Schnitt über dem Grundgelenk. Auch ein Z-förmiger Schnitt, dessen mittlerer Schenkel quer über das Grundgelenk verläuft, gibt gute Übersicht (Abb. 33). Zwischen Extensor pollicis longus und brevis wird das Gelenk eröffnet und synovektomiert (s. S. 78). Die Reinsertion des Extensor pollicis brevis soll bei voller Streckung des Grundgelenks durch eine quer die Basis der Grundphalanx perforierende Naht vorgenommen werden.

Interessant ist der Vorschlag von NALEBUFF, der in leichteren bis mittelschweren Fällen von Knopflochdeformität des Daumens die Sehne des Extensor pollicis longus distal des MP-Gelenks ablöst und an der Basis der Grundphalanx fixiert. Dadurch erfolgt eine kräftige aktive Streckung des MP-Gelenks, während das IP-Gelenk durch Anhängen des distalen Stumpfes des Extensor pollicis longus an die 2 seitlich einstrahlenden Streckzüge weiterhin extendiert werden kann.

Besteht eine *stärkere Überstreckung im Interphalangealgelenk* des Daumens bei befriedigender seitlicher Stabilität, dann lohnt es sich, nach dem Vorschlag von LIPSCOMB die volare Platte von einer seitlichen Inzision aus zu reinsertieren (s. oben) und das Interphalangealgelenk für 3–6 Wochen mit einem KIRSCHNER-Draht in Funktionsstellung leicht gebeugt zu fixieren.

Deformierung und Instabilität im Interphalangealgelenk (Schlottergelenk)

Liegt eine *stärkere seitliche Instabilität des Interphalangealgelenks* vor, dann ist die Versteifung in Streckstellung oder in leichter Beugstellung von 10° , je nach Länge und Funktionsfähigkeit der Langfinger vorzuziehen. Diese Arthrodesen kann von einer seitlichen oder dorsalen, geraden bzw. Z- oder L-förmigen Inzision vorgenommen werden (s. Abb. 33). Ein von der Pulpa eingeführter KIRSCHNER-Draht führt bei gutem Knochenkontakt innerhalb 6–8 Wochen zur knöchernen Ankylose. Es empfiehlt sich, den KIRSCHNER-Draht zuerst vom IP-Gelenk aus durch die Endphalanx durchzustoßen und dann rückwärts in die Grundphalanx einzubohren.

Ist die *Stabilität des Interphalangealgelenks nur leicht gestört*, das Metakarpophalangealgelenk aber weitgehend zerstört und in starker Beugstellung, dann genügt es, das Metakarpophalangealgelenk zu arthrodesieren. Dieses Gelenk ist funktionell gesehen weniger bedeutungsvoll als das Interphalangealgelenk (CLAYTON), welches bei dieser Operation in Funktionsstellung für 3–4 Wochen mit einem KIRSCHNER-Draht fixiert wird. Bei gut beweglichem Karpometakarpalgelenk und geringer Beweglichkeit im IP-Gelenk resultiert ein sehr gebrauchstüchtiger Daumen.

Sind dagegen *beide Daumengelenke luxiert*, dann

empfiehlt sich die Arthrodesse beider Gelenke (BUNNELL, CLAYTON, HENDERSON u. LIPSCOMB).

Wo das Bild einer *mutilierenden pcP* vorliegt, kann nach dem Vorschlag von VAINIO die Arthrodesse so durchgeführt werden, daß die Grundphalanx gleichsam als Span dient und mit seinem zugespitzten Ende in die Endphalanx eindringt (s. Abb.105). Bei weitgehender Resorption der Grundphalanx hat VAINIO mit Erfolg einen freien Beckenspan zur Überbrückung und Herstellung der normalen Daumenlänge verwendet. Die Konsolidation bereitet bei guter Apposition des Knochens und Transfixation mit 1–2 KIRSCHNER-Drähten kaum je Schwierigkeiten (VAINIO hat auf 86 Arthrodesen des IP-Gelenkes nur eine Pseudoarthrose gesehen).

Die *Stellung des arthrodesierten Daumengrundgelenkes* soll einer Abduktion von 20° und einer leichten Flexion entsprechen. Bei ungenügender Rotation im Daumensattelgelenk kann im MP-Gelenk eine der Opposition entsprechende Drehung ausgeführt werden.

Arthroplastik des Daumengrundgelenkes

FLATT hat zur Erhaltung einer gewissen Beweglichkeit in den Daumengelenken eine Endo-

prothese mit besonders langen Branchen konstruiert. Die proximalen Branchen dringen wie üblich in das Metakarpale ein, die distalen aber perforieren das Interphalangealgelenk und stabilisieren damit dieses Gelenk wie bei einer Arthrodesse. Auch CLAYTON berichtet über einen so operierten Fall mit gutem Frühresultat. Nachdem die Beweglichkeit des MP-Gelenks des Daumens für dessen Gebrauchsfähigkeit nur eine untergeordnete Rolle spielt und bei vielen Menschen schon normalerweise gering ist, kann man sich fragen, ob es sich lohnt, dieses relativ komplikationsreiche arthroplastische Verfahren anzuwenden. Bei einigermaßen gutem IP-Gelenk und Karpometakarpalgelenk des Daumens ziehen wir die Arthrodesse des Grundgelenks vor.

Rheumaknötchen sind nicht selten auf der Volarseite des überstreckten Daumenendgliedes anzutreffen, vor allem bei Leuten, die häufig einen Bleistift oder ähnliches gebrauchen. Ihre Entfernung ist bei Vorliegen hartnäckiger Schmerzen angezeigt, jedoch wegen der engen Verbindungen zu den umgebenden Strukturen nicht immer leicht (CLAYTON). Dabei darf allerdings ein durch Subluxation oder Luxation vermehrt vorspringender Gelenkkörper nicht mit einem Rheumaknötchen verwechselt werden (Abb. 121).

Die Eingriffe an den Sehnen und Sehnenscheiden der Hand

Der Name Polyarthrit ist irreführend insofern, als er zur Ansicht verleitet, es handle sich um eine auf die Gelenke beschränkte entzündliche Erkrankung. Da die Gelenkdeformierungen dem Untersucher besonders in die Augen stechen, kann es nicht verwundern, wenn auch die vom Patienten geäußerten Beschwerden und die Deformierungen der Gelenke mit dem am Gelenk sich abspielenden Geschehen in Verbindung gebracht werden. Es ist das Verdienst von VAUGHAN-JACKSON (1946), auf die Bedeutung der Sehnenveränderungen am Beispiel von zwei Fällen mit Spontanruptur der Extensorsehnen auf Höhe der distalen Radioulnarverbindung hingewiesen zu haben. In der Folge wurden die Mitteilungen über die Pathologie der Sehnen bei pcP immer häufiger (EDSTRÖM, EHRLICH, GRIFFITHS, GUN-

NAR, HESS u. BESWICK, HOWARD, ITT u. BALL, JACOBS, KELLGREN, LINSCHIED, PETERSEN, SOKOLOFF u. BUNIM, STRAUB u. WILSON jun.). Untersuchungen von KELLGREN u. BALL haben ergeben, daß in über 50% der Fälle von pcP die Sehnen von typischen Veränderungen befallen sind. Erwartungsgemäß finden wir diese nur dort, wo die Sehne von einer Sehnenscheide umgeben ist.

Die Sehne kann auf verschiedene Weise von der Krankheit betroffen werden:

Die *Tenosynovitis* der Sehnenscheide finden wir schon im Frühstadium der Krankheit. Am häufigsten soll sie an den langen Fingerstreckern (POTTER) vorkommen (Abb. 123, 124, 125).

Da die Schwellung über diesen Sehnen besonders in die Augen springt, die Beugesehnen aber unter dem Lig. carpi transversum und der



Abb. 123. Tenosynovitis der Fingerstrecksehnen am Handrücken. Zwerchsackähnliche Verdickung. Das überdehnte Lig. carpi dorsale trennt 2 Weichteiltumoren voneinander



Abb. 124. Tenosynovitis der Fingerstrecksehnen. Die Sehnen sind in einen dicken violett-bräunlichen Synovial-Mantel eingepackt. Distal des lig. carpi dorsale (Retinaculum) quillt die Synovialmasse besonders stark hervor

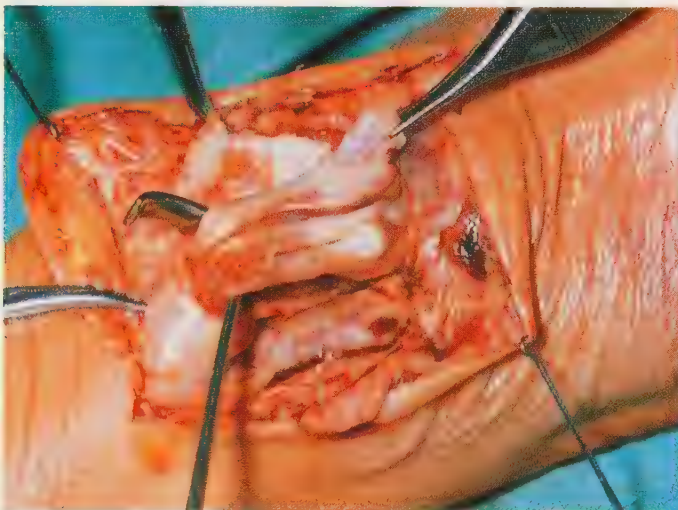


Abb. 125. Tenosynovitis der Fingerstrecksehnen: Nach Resektion des Synovialmantels kommen stark veränderte Sehnen zum Vorschein. Rheumaknötchen treiben die Sehnen ballonförmig auf

Palmaraponeurose viel straffer zurückgehalten werden, kann man sich fragen, ob tatsächlich Häufigkeitsunterschiede im Befall von Fingerbeuge- und Strecksehnen bestehen. Eine systematische Untersuchung aller Kranken auf Zeichen eines Karpaltunnelsyndroms, auf Krepitationen im Bereiche der distalen Handbeugefalte sowie auf Verdickung der Weichteile volar der Grundphalanx (Abb. 4a u. b) dürfte überraschende Ergebnisse hinsichtlich der Häufigkeit der Beugertenosynovitis ergeben (JAKUBOWSKI, SAVILL, VAINIO).

Diese Sehnenscheidenentzündungen sind für sehr viele Schmerzen verantwortlich, die bisher den Gelenkveränderungen zugeschrieben wurden. Auch die typische morgendliche Steifheit

bei pcP läßt sich in vielen Fällen mit der Behinderung des Sehnengleitmechanismus erklären.

Mit der Zeit wird die *Sehne* selbst vom erkrankten *Sehnenscheidengewebe* befallen (Abb. 125, 126, 127). Dieses haftet zunächst der Oberfläche an, durchsetzt und ersetzt immer mehr die Sehnenfasern und bildet dadurch eine der Hauptursachen der Spontanrupturen der Sehnen.

Liegen Sehnen eng beeinander, wie dies im Karpaltunnel der Fall ist, so wird ohne weiteres verständlich, weshalb *Verklebungen* zwischen den Sehnen entstehen können. Beim Verkleben von Sehnen mit unterschiedlichem Arbeitsweg kommt es zur Funktionsstörung. So schränkt die Verklebung der Profundussehne mit der des M. sublimis die Fingerbeugung ein. Wir haben



Abb. 126. Profundussehne auf Höhe der Grundphalanx stark verdickt, weil von Synovialgewebe durchsetzt

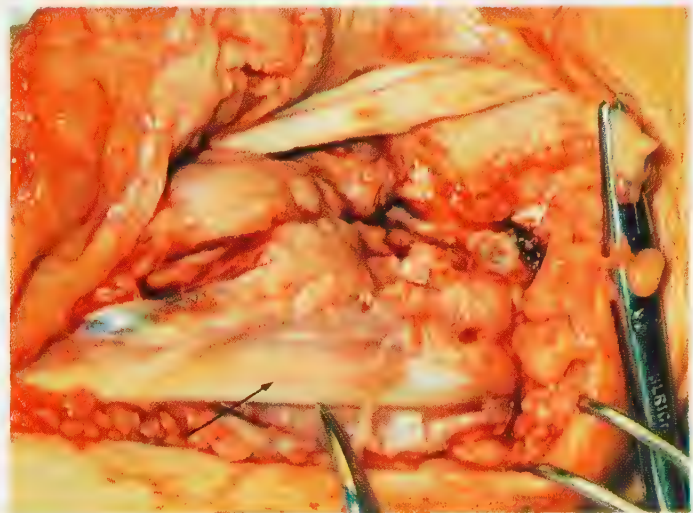


Abb. 127. Extensor carpi ulnaris (Pfeil) bedeckt von entzündlich verändertem Synovialgewebe. Dieses beginnt die Sehne zu durchsetzen und aufzutreiben. Rechts im Bild spontan rupturierte Fingerstrecksehne in einer Sehnenklemme



Abb. 128. Tenosynovitis der Beugesehnen auf Höhe der Grundphalanx 3 und 4. Beachte die Schwellung. Die verdickte Beugesehne des Mittelfingers vermag nicht mehr unter dem Lig. anulare (pulley) durchzuschlüpfen, deshalb aktives Beugedefizit. Passive Beugung frei

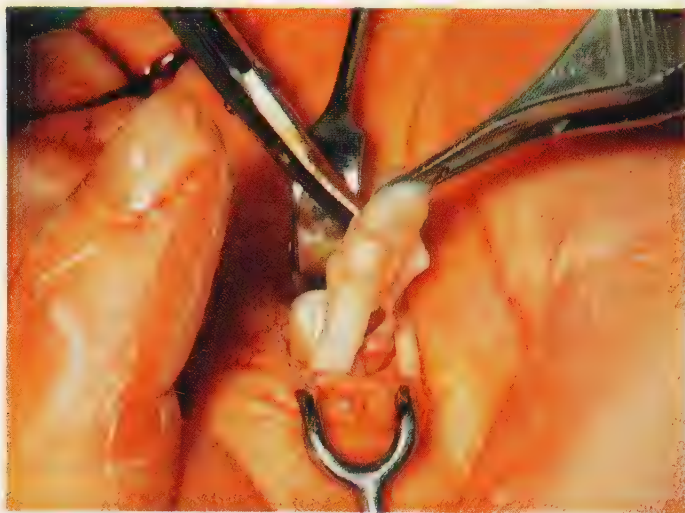


Abb. 129. Rheumagranulom bei einer Beugesehne auf Höhe der distalen Handbeugefalte (klinisch: schnellender Finger)

dann daran zu denken, wenn die Faust passiv aber nicht aktiv geschlossen werden kann. Betrifft dieses aktive Beugedefizit einen einzelnen Finger, d. h. kann der Patient seinen Finger aktiv nicht beugen, während er ihn passiv voll beugen kann (Abb. 128), so spricht dies für einen Befall der Beugesehne im Fingerkanal.

Wir finden in solchen Fällen eine abnorme Verdickung der Sehnenscheide oder der Sehne selbst.

FOWLER unterscheidet bei der polyarthritischen Tenosynovitis proliferative und nasse von den trockenen und stenosierenden Formen, wobei die letzteren hauptsächlich Begleiterscheinung

der schwereren Kollagenkrankheiten wie des Lupus erythematodes oder der Dermatomyositis sind.

Die *stenosierende Tenosynovitis* führt durch Verengung der Sehnenscheide und knötchenartige Auftreibung der vor dem Engpaß befindlichen Sehne an typischer Stelle zum Bild des *schnellenden Fingers*. Wir finden diese Veränderung besonders häufig volar des Metakarpalköpfchens, wo die Sehnen des M. profundus und sublimis unter dem proximalen Lig. anulare („pulley“) des Sehnenfaches durchziehen.

„*Rheumaknötchen*“ können als Granulom in oder auf der Sehne selbst liegen (Abb. 125, 129) und zum Bild des schnellenden Fingers führen.

Durch Vergrößerung des Granuloms wird die Blutversorgung beeinträchtigt, was nicht selten eine zentrale Nekrose mit Spontanruptur der Sehne zur Folge hat. Rheumaknötchen finden sich sowohl im Bereich der Beuge- wie der Strecksehnen; FLATT beobachtete sie häufiger an den Strecksehnen. Eine Beziehung zwischen der Häufigkeit des Auftretens von Rheumaknötchen in der Sehne und in der Subkutis konnte er nicht finden.

Spontanruptur der Sehnen

Man kannte sie schon vor Jahrzehnten (DÜMS) als Folge einer Radiusfraktur oder beruflichen Überbelastung (Sehnenruptur bei Berufstrommlern). Die Ruptur betraf in diesen Fällen meistens den Extensor pollicis longus. Beschreibungen von Sehnenrupturen bei der pcP stammen von STAPELMOHR (1940), WADSTEIN (1946), HARRIS (1951), MATHIEU-PIERRE WEIL und CANET (1952). Obwohl immer mehr Autoren Fälle von Spontanruptur anführten (LAINE u. VAINIO 1955 5 Fälle, STRAUB u. WILSON 1956 5 Fälle, BREWERTON 1957 5 Fälle, VAUGHAN-JACKSON 1958 30 Fälle, derselbe 1962 35 Fälle, PULKKI u. VAINIO 1962 16 Fälle bei Caput ulnae-Syndrom, BÄCKDAHL 1963 17 Fälle) und heute die Zahl der in der Literatur beschriebenen Sehnenrupturen 100 schon längst überschritten hat, müssen wir annehmen, daß diese Komplikation noch ungleich häufiger auftritt, ihre Erkennung aber der Untersuchung oft entgeht. Dies ist verständlich, wenn man bedenkt, welch schwere Veränderungen die Krankheit

an den Gelenken selbst setzt, wie Fehlstellungen, Luxationen und Funktionsausfälle sich zwangslöslich durch Destruktion an den Gelenkkörpern selbst oder an den periartikulären Strukturen erklären lassen. Bedenken wir überdies, daß der Schmerz es ist, der den Patienten in erster Linie behindert und beschäftigt, und daß ein guter Teil der Sehnenrupturen schmerzlos und nicht selten auch schleichend entsteht, dann wird die fehlende Beachtung dieser Veränderung verständlich (POTTER u. KUHN).

PAGE hat 114 spontane Sehnenrupturen bei pcP aus der Literatur und dem eigenen Patientengut untersucht und dabei folgende Verhältnisse gefunden:

Extensor digitorum communis	67	58,7%	} 89,4%
Extensor pollicis longus	26	22,8%	
Extensor digiti 5 proprius	9	7,9%	
Flexor digitorum profundus	5	4,3%	} 6,9%
Flexor digitorum sublimis	3	2,6%	
Extensor pollicis brevis	2	1,7%	
Abductor pollicis	1	0,8%	
Biceps caput longum	1	0,8%	
	114	100%	

Danach wären die Rupturen der Strecksehnen wesentlich häufiger als die der Beugesehnen. Diese Aufstellung dürfte jedoch nach unserer Auffassung schwerlich die wirkliche Relation der Streck- und Beugesehnenrupturen widerspiegeln, wissen wir doch, wie schwierig der Nachweis des Ausfalls einer isolierten Beugesehne sein kann. Die Ruptur befindet sich meistens am Ansatz der Sehne oder im Karpalkanal.

Die *Ursache der Spontanruptur* ist von Fall zu Fall verschieden. Genaue Verhältniszahlen betreffend Häufigkeit der einzelnen ätiologisch in Frage kommenden Faktoren existieren nicht. Eine Kombination dieser Faktoren muß bei den meisten Fällen angenommen werden (FLATT, STRAUB, VAINIO u. a.).

Solche Faktoren können sein:

Die *chronische Tenosynovitis*, die von der Sehnenscheide auf die *Sehne* selbst übergreift. Das Peritenon und Mesotenon ist verdickt und von Granulationsgewebe mit Lymphozyten und Plasmazellen durchsetzt. Oft finden sich Schaumzellen und Hämosiderin (BÄCKDAHL). Die kollagenen Bündel werden auseinandergedrängt, aufgefasernd und verlieren ihren Zusammenhalt (Abb. 130).



Abb. 130. Sehnenstück einer spontan rupturierten Sehne. Das Sehngewebe wird immer mehr von Synovialgewebe durchsetzt und schließlich ersetzt



Abb. 131. Überdehnte Daumenstrecksehne. Die pathologisch veränderte Sehne widersteht dem normalen Zug schlecht. Die Folge ist eine Funktionseinbuße. Die Sehne (Pfeil) gleicht mehr einem Nerv als einer Sehne



Abb. 132. Spontanruptur der Daumenstrecksehne an der Stelle, wo die Sehne im 3. Sehnenfach am Handgelenk umbiegt

Oft sind die Bündel gequollen, das Sehnen- gewebe wird ersetzt durch undifferenziertes Bindegewebe. Es treten auch Kalkablagerung, fibrinoide Degeneration und Nekrosen auf. Schon die alltägliche Belastung führt zur Dehnung und Verlängerung der Sehne, was sich zunächst in einer Schwächung der Funktion äußert (Abb. 131).

Schließlich kann es zur Ruptur kommen, wobei Friktionserscheinungen in einem engen geschlossenen Raum unter dem Retinakulum der Strecksehnen oder dem Lig. carpi transversum oder über einer rauen Knochenfläche entscheidend mitwirken (Abb. 132).

Rheumaknötchen, ähnlich den an anderen Körperstellen gefundenen Knötchen, können auch in der Sehne vorkommen. Ihnen messen LAINE u. Mitarb. bei der Entstehung von Sehnenrupturen eine große Bedeutung bei. Diese Knötchen vergrößern sich, es kommt zur zentralen Nekrose und damit massiven Schwächung der Struktur, die den Alltagsbelastungen nicht mehr gewachsen ist. Bei unseren Fällen fanden wir wohl häufig eine Durchsetzung der Sehne von Synovialgewebe, aber relativ selten ein echtes Rheumaknötchen.

Die *mechanische Durchscheuerung* führt an typischen Stellen zur Ruptur von Sehnen, die normal beschaffen oder im obigen Sinne verändert sind. Solche Prädispositionsstellen sind das *Tuberculum radii* (LISTER), wo die Sehne des M. extensor pollicis mit ausgeprägter Knickbildung vorbeizieht, und das *Ulnaköpfchen*, in dessen Nähe die Sehnen des M. extensor digitorum liegen (VAUGHAN-JACKSON). Auf der Beugeseite wurden praktisch alle Knochen des Karpus, die den Boden des Karpaltunnels bilden, als Ursache von Sehnenrupturen gefunden (BURMAN). Hinsichtlich der Spontanruptur der Sehne des M. extensor pollicis longus haben allerdings SMITH u. TREVOR sowie auch FLATT darauf hingewiesen, wie die Ruptur frühzeitig im Krankheitsverlauf auftreten kann. Dies ließe sich nicht durch Veränderungen am Knochen, d. h. am Tuberculum radii erklären, da letzteres erst später aufgeraut werde. Entscheidend sei die *gestörte Blutzufuhr* und die daraus resultierende Nekrose (s. auch Abb. 133). Die Rupturstelle findet sich meistens unter dem Retinakulum der Sehne, wo naturgemäß enge Raumverhältnisse bestehen. Die

Stelle, wo proximale und distale Blutversorgung zusammentreffen, stellt einen besonders gefährdeten Abschnitt dar (DAVIES). FLATT nimmt an, daß auch im Flexorsehnenbereich Rupturen auf dieser Basis entstehen können und im Karpaltunnel häufiger vorkommen als angenommen wird. Vor allem sind betroffen die Sehne des Flexor pollicis longus (Abb. 134), die Profundussehne, weniger die Sublimis- sehnen.

Die Sehnen des M. extensor digitorum communis ziehen knapp radial des Ulnaköpfchens vorbei. Steht dieses im Sinne des Caput ulnae-Syndrom (s. o.) dorsal vor, und weist es eine abnorme Beweglichkeit auf (durch Zerstörung der Ligamente und des Discus articularis), so können die Sehnen an der rauen Oberfläche geschädigt werden. Solche korallenriffartig vorspringenden Knochenspickel der Ulna werden zunächst die unmittelbar in der Nähe befindlichen Sehnen des 5., dann des 4. Fingerstrekkers in Mitleidenschaft ziehen. Dorsal hindert das Lig. carpi dorsale die Sehnen am Ausweichen, wenn sie bei Beuge- und Streckbewegungen hin- und hergleiten, doch sind es vor allem die Pro- und Supinationsbewegungen, welche die Sehnen mit der Ulna in Kontakt bringen. Wir können erleben, wie zunächst die 5., dann die 4. und in schwereren Fällen sogar die 3. und 2. Strecksehne Schaden nehmen (Abb. 135). Auf der Ulnarseite des Ulnaköpfchens kann der Extensor carpi ulnaris auf ähnliche Weise Schaden nehmen.

FOWLER hat auch Rupturen auf Höhe des Hackens des Os hamatum und am Multangulum majus beschrieben. Bei den Rupturen im Karpaltunnel sind ebenfalls mechanische Faktoren (Raumbeengung, Unebenheiten des knöchernen Bodens) von Bedeutung (s. oben). In letzter Zeit wurde das Entstehen von Spontanrupturen der Sehnen über knöchernen Vorsprüngen von verschiedener Seite angezweifelt. Untersuchungen von EHRLICH, der im Sehnen- gewebe rupturierter Sehnen abgesprengte Knochenpartikelchen fand, scheinen aber doch diese Genese der Ruptur zu bestätigen.

Teilweise mechanisch ist letztlich auch die Schädigung des Sehnenansatzes des Fingerstrekkers auf Höhe der Mittel- oder Endphalanx (MALLETT-Finger) (Abb. 136). Hier spielen die Überdehnung der Sehne durch die Gelenk-



Abb. 133a. Spindelförmige Auftreibung der Sehne des Extensor pollicis longus. Die Sehne war von einem stark verdickten, chronisch entzündlichen Synovialgewebe umgeben. Nach dessen Entfernung kam dieses Bild zum Vorschein

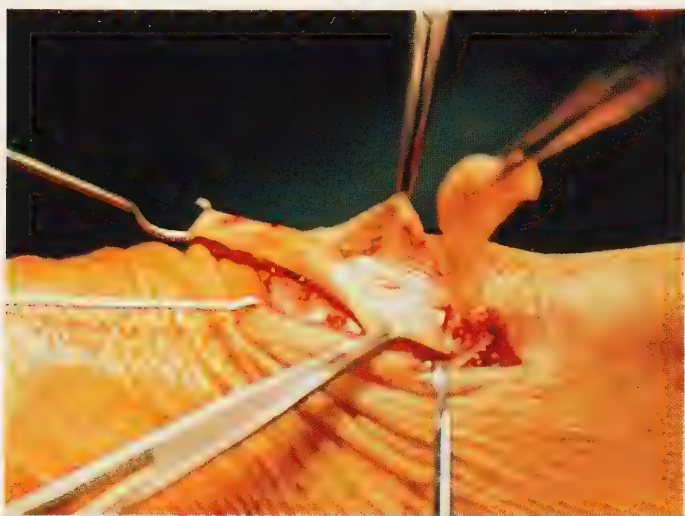


Abb. 133b. Nach Längsspaltung der Sehne kommt synoviales Gewebe zum Vorschein, das dem auf der Sehne liegenden gleich war und sich mühelos vom Sehnen-
gewebe abschälen ließ

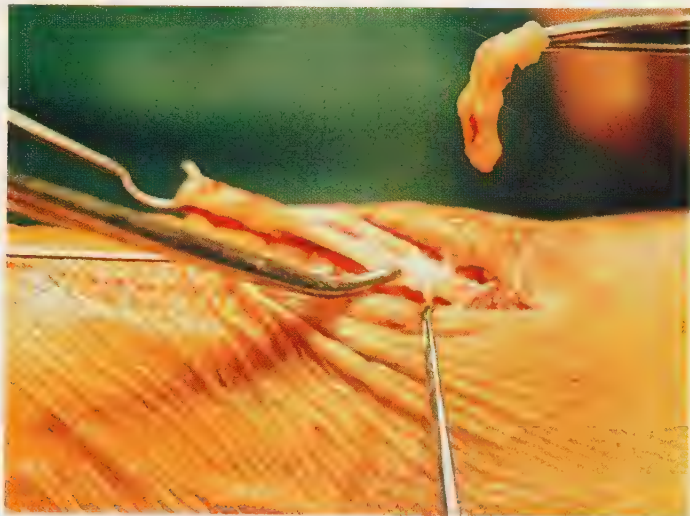


Abb. 133c. Aus der Sehne entferntes Synovialgewebe. Die Sehne selbst nimmt wieder ein gleichmäßiges Kaliber an



Abb. 134. Spontanruptur des Flexor pollicis longus rechts. Das Daumenendglied kann nicht gebeugt werden



Abb. 135. Ruptur der Fingerstrecksehnen 3, 4 und 5 der rechten Hand. Beachte die normal vorspringenden Sehnen an der linken Hand. Ursache: Arrosion der Sehnen am stark veränderten Ulnaköpfchen

schwellung einerseits und eine Durchsetzung der Sehne durch die erkrankte Gelenksynovialis andererseits eine Rolle. Ähnlichen schädlichen Einflüssen dürfte auch die Sublimissehne an ihrem Ansatz auf Höhe des PIP-Gelenks ausgesetzt sein.

Behandlung der Tenosynovitis

Die Tenosynovitis der Sehnenscheiden stört die Funktion in mehrfacher Hinsicht: Durch Schmerzen bei jeder Bewegung, Einschränkung der Beweglichkeit, schmerzhaftes Reiben mit zeitweiliger Blockierung (schnellende Finger) und durch Spontanruptur. Aber auch die Gelenke selbst werden dadurch in Mitleidenschaft gezogen, da jede Störung im feinabgewogenen Muskelgleichgewicht zwangsläufig Fehlstellungen und Deformierungen nach sich

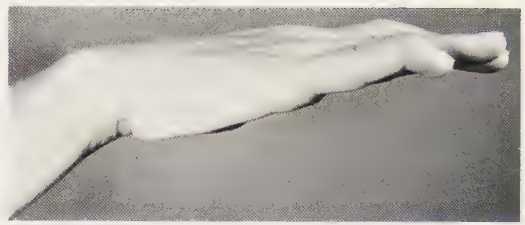


Abb. 136. Spontanruptur der Strecksehne am Kleinfingerendglied

zieht. Auf die Bedeutung der Tenosynovitis im Karpaltunnel wurde früher hingewiesen. Nur die Früherkennung und Frühbehandlung vermag Schäden zu vermeiden. Führen konservative Maßnahmen nicht innerhalb kurzer Zeit zu einem Verschwinden der entzündlichen Symptome, so liegt die Indikation zur *Synovektomie* vor. Durch eine frühe Synovektomie bei Tenosynovitis kann wenig verloren, aber viel gewonnen werden (HOWARD).

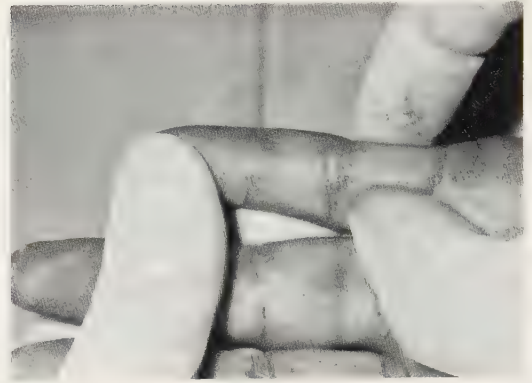
Synovektomie der Fingerbeugesehnen

Sie entspricht der Behandlung des Karpaltunnelsyndroms (s. oben), wo die Dekompression des N. medianus nach Durchtrennung der Ligg. carpi volare und transversum durch sorgfältige Exzision der Synovialis der Beugesehnen vom Übergang Sehne-Muskelbauch bis in den Lumbrikalkanal und die Entfernung allfälliger Narbenbildungen in der Umgebung des N. medianus erreicht wird.

Die Stimmen, die auf eine gleichzeitige Inspektion der distal des Lumbrikalkanals gelegenen Beugesehnenfächer hinweisen, mehrten sich in letzter Zeit (JAKUBOWSKI, SAVILL u. a.). Tatsächlich konnten auch wir wiederholt bei der Flexorsehnensynovektomie des Karpaltunnels gleichzeitig das Bild eines schnellenden Fingers oder eine schmerzhafte Verdickung an der Volarseite der Langfinger nachweisen (Abb. 128). Ein einfacher Test, der die Weichteile volar über der Grundphalanx prüft, läßt rasch die Diagnose einer Affektion der Sehnenscheiden im Fingerkanal stellen (Pinchtest nach SAVILL). Während nämlich normalerweise eine Hautfalte mühelos abgehoben werden kann, fühlen die palpierenden Finger bei einer pathologischen Verdickung der Beugesehnen im Fingerkanal einen eigentlichen Tumor (Abb. 137), der meistens schmerzhaft und oft sichtbar ist (Abb. 128). Bei



a



b

Abb. 137. Pinch-Test nach SAVILL zur Prüfung, ob eine Tenosynovitis im Fingerkanal vorliegt: Normal: Nur eine dünne Hautfalte läßt sich abheben (a). Pathologisch: Verdickung der Weichteile, keine Falte abhebbar (b)

starker Verdickung der Beugesehnen im Fingerkanal kann der Patient im Gegensatz zum schnellenden Finger den Finger aktiv strecken, aber nicht voll beugen.

In solchen Fällen empfiehlt es sich, gleichzeitig mit der Synovektomie der Beugesehnen im Karpalkanal die *Synovektomie im Fingerkanal* vorzunehmen. Der Eingriff erfolgt von einem lateralen Hautschnitt aus. Dieser kann am Klein- und Zeigefinger bis zur distalen Handbeugefalte weitergeführt werden (Abb. 33). Die verdickte Synovialis wird möglichst total entfernt, ohne die Oberfläche der Sehne zu verletzen (Abb. 138).

Finden sich anlässlich der Synovektomie der Beugesehnen starke Verklebungen zwischen der Sublimis- und Profundussehne, dann ist es

ratsam, die Sublimissehne zu resezieren (FLATT, VAINIO).

Abbildung 126 zeigt einen Fall, bei dem die Profundussehne des Mittelfingers auf Höhe der Grundphalanx um das Dreifache des normalen Volumens verdickt, von Synovialmassen durchsetzt und überdehnt ist. Durch Behinderung der Gleitfähigkeit der Sehne ist die aktive Beugefunktion eingeschränkt und schmerzhaft.

Solche Fälle dürften wesentlich häufiger sein, als allgemein angenommen wird. Früherfassung und Frühsynovektomie sind für die Erhaltung der Funktion entscheidend. Wo die Sehne wie im Fall von Abbildung 133 verdickt und von Synovialmassen durchsetzt ist, muß sie längsgespalten, sorgfältig von allem

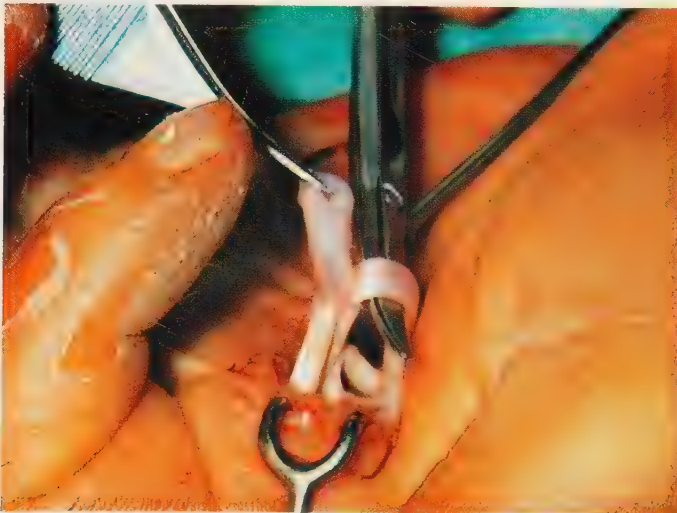


Abb. 138. Synovektomie der Fingerbeugesehnen in der distalen Handfläche. Unter dem abgeschälten Synovialgewebe kommt in Frühfällen die normale Sehne zum Vorschein. Klinische Zeichen: Schnellender Finger, Schmerzen, Reiben

anhaftenden pathologischen Gewebe gesäubert und durch atraumatische Längsnaht rekonstruiert werden (s. unten). Abbildung 139 zeigt, wie die Fingerbeugung nach Synovektomie und Rekonstruktion der Profundussehne schon 3 Wochen nach Operation normal ist.

Synovektomie der Fingerstrecksehnen

Die Schwellung ist äußerlich leicht sichtbar, das Lig. carpi dorsale bewirkt oft eine typische, sanduhrförmige Einschnürung (Abb. 123, 124). Oft ist dieses Ligament allerdings wie im Fall von Abbildung 140 von Synovialgewebe durchsetzt und zerstört. Die Tenosynovitis der Sehne des M. extensor carpi ulnaris kommt besonders häufig vor und fällt nur bei sehr starker Schwellung äußerlich auf. Aus diesem Grund ist eine gezielte palpatorische Untersuchung der Sehnenloge dieses Muskels bei jeder pcP-Hand zu empfehlen. Die Bedeutung des M. extensor carpi ulnaris bei der Entstehung des Caput-ulnae-Syndroms wurde auf S. 62 hervorgehoben.

Die Inzision ist S-förmig (Abb. 33) und kreuzt das Handgelenk in einem Winkel von ca. 60°. Das Retinakulum der Strecksehnen wird an der Ulna abgelöst und nach radial zurückgeschlagen. Nach Synovektomie jeder einzelnen Sehne und der Sehnenfächer wird es unter den Strecksehnen zum Schutz der Sehnen vor den oft aufgerauhten Karpalknochen durchgezogen (Abb. 56) und an der Ulna wieder vernäht. Bei dieser Synovektomie ist gleichzeitig auf eine allfällige Schwellung des langen Daumenstreckers, des



Abb. 139. Normale Beugefunktion 3 Wochen nach Synovektomie und plastischer Naht einer schwer veränderten Profundussehne (gleicher Fall wie Abb. 4c u. 126). Streckung uneingeschränkt. Gleichzeitig wurde noch eine Synovektomie aller Grundgelenke durchgeführt

Abductor pollicis longus und Extensor pollicis brevis, der Extensores carpi radiales, besonders aber auf eine Schwellung des Extensor carpi ulnaris zu achten. Eine Tenosynovitis dieser Sehnen ist durch Synovektomie leicht zu beheben, bei der Frühsynovektomie des Extensor carpi ulnaris besteht zudem noch die Aussicht, das Fortschreiten eines Caput-ulnae-Syndroms zu verhindern; wo dieses bereits vorhanden ist, empfiehlt sich die Resektion des Ulnaköpfchens. In letzter Zeit haben wir immer häufiger auch die Synovektomie des Handgelenks gleichzeitig durchgeführt. Ein kurzer Längsschnitt der Handgelenkskapsel radial und ulnar der Fingerstrecksehnen erlaubt einen genügenden Überblick über das Radiokarpal-, Interkarpal- und distale Radio-ulnargelenk. So werden im allgemeinen die Synovektomien der Sehnen selten isoliert, son-



Abb. 140. Synovektomie der Daumen- und Handgelenksstrecksehnen. Beachte die weitgehende Zerstörung des Lig. carpi dorsale durch infiltrativ wachsendes Synovialgewebe



Abb. 141. Ausgeprägte Synovitis der langen Daumenstrecksehne (links im Bild). Maximale Streckung nach Synovektomie und Rekonstruktion der schwer veränderten Sehne (rechts im Bild). (Fall von Abb. 133)

dern meistens in Kombination mit anderen Eingriffen durchgeführt.

Die *Ergebnisse* sind, wie wir selber bei der Strecksehnnensynovektomie von über 20 Händen nachweisen konnten, einheitlich gut. Im Frühstadium, wo die Sehne noch nicht von krankem Gewebe durchsetzt ist, gelingt die Ablösung der Sehnenscheide mühelos. Die Gefahr von sekundärer Verklebung ist wesentlich geringer. Letztere haben übrigens SAVILL veranlaßt, die einfache Dekompression der Strecksehnen durch Ablösen des Retinakulum, das unter den Strecksehnen durchgezogen wird (s. o.), zu propagieren. Er ist allerdings der einzige Autor geblieben, der nicht gleichzeitig die Synovektomie der Sehnen vornimmt. Rezidive von Tenosynovitiden sind beobachtet worden, spielen jedoch hinsichtlich Anzahl und Schwere eine stark untergeordnete Rolle.

Abbildung 141 zeigt das Ergebnis einer Strecksehnnensynovektomie wenige Wochen nach der Operation.

Behandlung des schnellenden Fingers

Lange nicht alle schnellenden Finger sind rheumatischer Natur (CONKLIN, FLATT, POTTER, STRAUB). HELWEG beschrieb schon 1924 den Zusammenhang zwischen schnellendem Finger und der pcP.

Die Ursachen des schnellenden Fingers (Trigger finger) bei pcP sind: Die Tenosynovitis mit sekundärer Stenose und Bildung einer proximalen Sehnenverdickung, die den Engpaß schwer passieren kann. Dieses knotenartige Gebilde ist zu unterscheiden vom rheumatischen Sehnenknötchen, das ebenfalls Ursache

eines schnellenden Fingers sein kann. Die typische Lokalisation ist die Beugeseite der Fingergrundgelenke und zwar die Durchtrittsstelle der Beugesehnen unter dem proximalen Lig. anulare (pulley) der Sehnenscheide auf Höhe der distalen Handbeugefalte. Oft findet sich zunächst nur ein stärkeres Reiben an dieser Stelle bei Beuge- und Streckbewegungen der Finger. Diese sind zu unterscheiden von einem Reiben in den oft ebenfalls veränderten Fingergrundgelenken. Wer es nicht erkennt, verpaßt die Gelegenheit, durch einen leichten Eingriff dem Patienten Linderung der Schmerzen und eine wesentliche Funktionsverbesserung zu verschaffen (MARMOR).

Wenn ein schmerzhaftes Reiben oder ein zeitweiliges Schnellen des Fingers, der in Beugestellung hängen bleibt und dann nur passiv wieder gestreckt werden kann, den Patienten stören, so hilft oft eine in die Sehnenscheide applizierte Steroidinjektion. Kommt es aber immer wieder zum Rezidiv oder läßt sich der gebeugte Finger auch passiv nicht oder nur mit großer Mühe strecken, findet sich palpatologisch eine Verdickung der Sehne, dann stellt die Operation das sicherste Verfahren dar. Sie ist einfach, kann ambulant durchgeführt werden und behebt für immer das Schnellen. VAINIO, der schon 1964 über 431 Fälle wegen schnellender Sehne operiert hat, befürwortet diesen Eingriff sehr und erwähnt, daß nie eine Reoperation notwendig war.

Der Eingriff besteht in der Spaltung des Lig. anulare und partiellen Exzision der Sehnenscheide auf Höhe der Striktur (Abb. 138, 142). Falls eine Synovitis vorliegt, empfiehlt sich die lokale Synovektomie, die MARMOR wegen der Gefahr

sekundärer Adhäsionen nicht zu radikal vorzunehmen empfiehlt.

Liegt ein rheumatisches Sehnenknötchen vor, muß das Granulationsgewebe vorsichtig exzidiert und die Sehne atraumatisch so geschlossen werden, daß eine möglichst glatte Oberfläche zurückbleibt (Abb. 133). Selten ist bei großen Knötchen die Resektion eines ganzen Sehnenstücks mit End-zu-End-Naht der gesunden Sehnenenden notwendig.

Technik der Operation des schnellenden Fingers.

Blutleere. Intravenöse Regionalanästhesie. Inzision (Abb. 33) in der distalen Handbeugefalte oder längs zwischen dem Interdigitalraum und der distalen Handbeugefalte (MARMOR). In letzterem Fall sollte die Inzision keinesfalls über den Metakarpalköpfchen, sondern zwischen diesen liegen. Eine Inzision zwischen 2. und 3. Finger, eine weitere zwischen 4. und 5. Finger genügt, um alle Langfingersehnen zu inspizieren. Am Daumen legen wir eine quere Inzision palmar über dem Grundgelenk an.

Schonung des Gefäßnervenbündels, das beim Zeigefinger oberflächlicher liegt als beim Kleinfinger, Freilegen der Sehnenscheide (Abb. 142). Nach Lokalisation der Stenose bzw. des Knötchens wird die Sehnenscheide längsgespalten. Die Ränder der Sehnenscheide werden in einer Breite von 1–2 mm reseziert. Synovektomie der Beugesehne. Bei schwerer Sehnenveränderung empfiehlt sich die Durchtrennung des lig. anulare. Mit atraumatischer Naht wird die Hautwunde verschlossen. Ein Kompressionsverband, Hochlagerung der Hand in einer Schlinge während 2–3 Tagen genügen, dann kann der Patient seine gewohnten Tätigkeiten wieder aufnehmen. Eine Hospitalisierung ist für diesen Eingriff allein nicht notwendig.

Die *Ergebnisse* dieser Operation sind einheitlich gut. Die am 1. Tag nach der Operation schon einsetzende Mobilisierung führt schon in wenigen Tagen zu einer freien Funktion, sofern nicht andere pcP-Veränderungen an Sehnen oder Gelenken dies verhindern. Eine saubere Diagnosestellung, insbesondere die Differenzierung, ob das Reiben in der Hohlhand von den Beugeschnen oder Grundgelenken herrührt, sind die Erfordernisse für den Erfolg.



Abb. 142. Operation des schnellenden Fingers: Freilegen der Sehnen auf Höhe der distalen Handbeugefalte. Spaltung des lig. anulare. Resektion der Sehnenscheide. Synovektomie. Die Sehnen 4 und 5 sind freigelegt. Die Sehne des Mittelfingers ist noch bedeckt von Synovialis

Behandlung der Sehnenspontananruptur

Sie stellt eine absolute Indikation zur Operation dar (VAINIO). Da die Läsion häufig übersehen wird (PAGE; STRAUB u. WILSON) und deshalb rekonstruktive Maßnahmen unterbleiben, kommt es nicht nur zu einem Ausfall der spezifischen Sehnenfunktion, sondern durch Überwiegen der Antagonisten und veränderte Druckverhältnisse in den von der Sehne bewegten Gelenken zu einer Beschleunigung des Zerstörungsprozesses daselbst (FOWLER). Kompensationsmechanismen durch intakte Sehnen mit ähnlicher Funktion führen meistens nur zu zusätzlichen Fehlstellungen.

Die Rekonstruktion einer rupturierten Sehne ist möglich:

- a) durch Sehnennaht,
- b) durch Anhängen des distalen Stumpfes an eine Sehne gleicher Funktion oder Verlaufsrichtung als Kraftspender,
- c) durch Verwendung eines freien Sehnentransplantates.

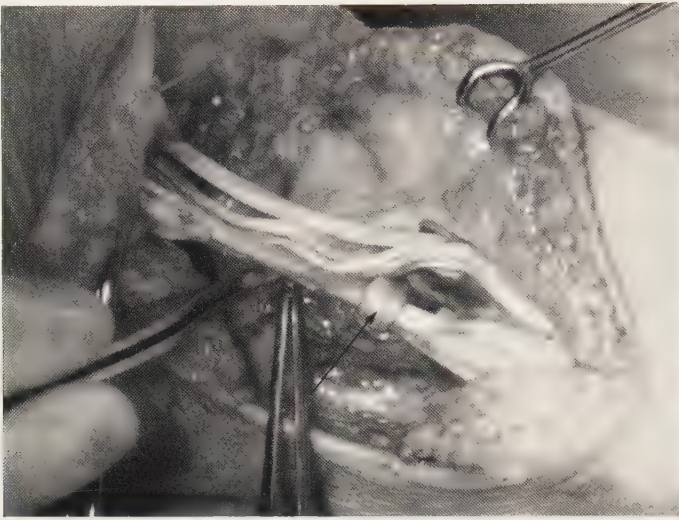


Abb. 143. Spontanruptur der Fingerstrecksehnen 3–5. Kraftspender: Die intakte Sehne des Extensor carpi ulnaris. Die retrahierten, rupturierten Sehnenstümpfe werden proximal (rechts) als Kraftspender an den Extensor carpi ulnaris angehängt. Eine freie Palmarissschlinge (Pfeil) soll ein dorsales Vorspringen der Strecksehnen verhindern

Behandlung der Finger-Strecksehnen-Rupturen

Die *Sehnennaht* der *rupturierten Strecksehne* ist dann möglich und empfehlenswert, wenn die Ruptur nur kurze Zeit zurückliegt, das proximale Ende somit keine Zeit hatte, sich stärker zurückzuziehen. Ferner muß es sich um eine Ruptur auf der Basis einer eng umschriebenen Läsion handeln. Überschreitet nach Exzision des kranken Sehnengewebes der Defekt 2 cm, oder hat sich das proximale Ende stärker retrahiert, dann muß der Defekt durch ein freies Transplantat überbrückt oder ein neuer Kraftspender in der Umgebung verwendet werden. Die Meinungen der Autoren hinsichtlich des Erfolges beider Methoden gehen auseinander (s. unten).

Die Verwendung eines *Kraftspenders* empfehlen unter anderem BÄCKDAHL und VAINIO. Für den Ersatz des Extensor pollicis longus empfehlen sie den Extensor indicis proprius oder den Extensor carpi radialis longus. VERDAN hält den Extensor digiti 5 proprius schon wegen seiner Verlaufsrichtung für einen idealen Kraftspender des Extensor pollicis longus. Für den Ersatz des Extensor digitorum communis kommt in erster Linie der Extensor carpi ulnaris in Frage (Abb. 143). Auch das Anhängen des distalen Sehnenendes der rupturierten Fingerstrecksehne an die benachbarte Strecksehne ergibt gute Resultate (STRAUB) (Abb. 144).

HENDERSON, LIPSCOMB, VAUGHAN-JACKSON u. a. haben bei der Rekonstruktion rupturierter

Sehnen die besten Resultate bei Verwendung freier *Sehnentransplantate* gesehen. Als Transplantate kommen in erster Linie die Sehnen des Palmaris longus, Plantaris oder des 4. Zehenstreckers in Frage. Die Entnahme der Sehnentransplantate führt LIPSCOMB mit dem Sehnensripper nach BRAND durch.

Wir selbst haben sowohl bei Verwendung von Kraftspendern wie von freien Sehnentransplantaten sehr befriedigende Ergebnisse erzielen können (s. unten). Das Resultat hängt in erster Linie von der Zeit ab, die seit der Ruptur verflossen ist. Liegt diese weit, d. h. 2 und mehr Monate zurück, dann ist in der Regel auch die Kontraktilität der Muskulatur verändert. Hier scheint uns die Verwendung eines gesunden Kraftspenders überlegen. Wo die Ruptur einer Langfingerstrecksehne in Zusammenhang steht mit einem Caput ulnae-Syndrom, drängt sich die Verwendung des Extensor carpi ulnaris nach Resektion des Ulnaköpfchens auf. Dieser kräftige Muskel ist imstande, wirksam 2–3 rupturierte Strecksehnen zugleich zu ersetzen (Abb. 143). Das Retinakulum der Strecksehnen wird nach dem Vorschlag von RIORDAN und CLAYTON mit Vorteil ulnar abgelöst und unter den reparierten Strecksehnen durchgezogen (Abb. 56) zum Schutze der Sehnen vor der rauhen Oberfläche der Karpalknochen. Ein Vorspringen der Strecksehnen nach dorsal (Bowstringing) durch Wegfall des Retinakulums fällt wegen der meist behinderten Dorsalflexion des Handgelenks bei der pcP selten ins Gewicht;

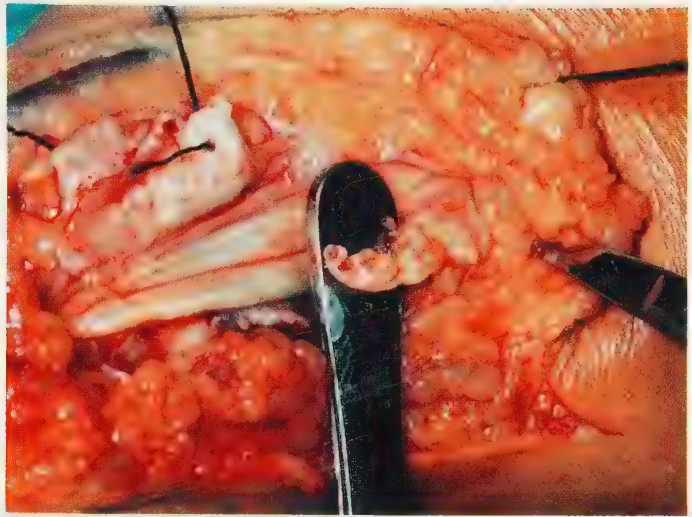


Abb. 144a. Spontanruptur der 5. Fingerstrecksehne



Abb. 144b. Anhängen der rupturierten Sehne an die Strecksehne des Ringfingers

wo die Gefahr hierzu besteht, haben wir schon mit einem Sehnenstück des freien Transplantates oder einem Streifen des Retinakulums die Sehnen am Radius oder an der Ulna fixiert (Abb. 143).

Behandlung der Finger-Beugesehnen-Ruptur

Die Ruptur der Sublimissehne ist bei intaktem Profundus nicht so bedeutungsvoll und erfordert kaum je eine Behandlung. Sie dürfte außerdem in der Mehrzahl der Fälle der Entdeckung entgehen. Anders die gleichzeitige Ruptur der Profundus- und Sublimissehne; sie ist sofort zu erkennen und muß unverzüglich behoben werden. Im Bereich des Karpaltunnels ist bei frischer Ruptur eine direkte Naht der rupturier-

ten Profundussehne möglich. Bei starker Retraktion des proximalen Stumpfes wird das distale Ende der rupturierten Profundussehne an die Sublimissehne des gleichen Fingers angehängt (STRAUB). Die Verwendung eines freien Sehnen transplantates kann notwendig sein bei Ruptur der Profundussehne im Niemandsland. MOBERG (pers. Mitt.) soll damit auch bei der pcP gute Resultate erzielt haben. Uns scheint in einem solchen Fall, vorausgesetzt, daß die Sublimissehne intakt und funktionstüchtig ist, die Resektion der Profundussehne unter Arthrodese des DIP-Gelenks zuverlässiger. Bei Ruptur des Flexor pollicis longus in der Nähe des Ansatzpunktes kommt die Reinsertion der Sehne in Frage; bei Retraktion der Sehne ist die Reinsert-

tion nach Z-förmiger Verlängerung der Sehne im Karpaltunnel möglich. Weist das Interphalangealgelenk des Daumens eine fortgeschrittene Destruktion auf, dann ist die Arthrodesse des Gelenks das sicherste Verfahren.

Vom *technischen* Standpunkt aus ist die atraumatische Sehnennaht, sei es mit Draht oder Nylon, für den Erfolg entscheidend. Die von PULVERTAFT angegebene Technik der Versenkung freier Sehnenenden hat sich uns auch in diesen Fällen bewährt. Bei freien Sehnentransplantaten ist es wegen der Vaskularisation der Sehne von Bedeutung, das als Gefäßstiel dienende Mesotenon mitzunehmen. Sekundäre Verwachsungen sind seltener und lassen sich durch die nachfolgende Physiotherapie leichter beheben. Die Sehnennaht soll nur bei leichter Spannung des Kraftspenders, in Streckstellung des Grundgelenks erfolgen. Nach einer Ruhigstellung der Finger in Funktionsstellung während knapp 3 Wochen folgt eine mehrwöchige Nachbehandlung mit Heilgymnastik und Beschäftigungstherapie.

Die Inzisionen entsprechen denjenigen, wie sie für die Synovektomie Verwendung finden (s. Abb. 33). Die S-förmige Inzision am Dorsum der Hand sollte die quere Handgelenksfalte in einem Winkel von ca. 60° kreuzen, da sonst gelegentlich Nekrosen beobachtet werden (BÄCKDAHL, eigene Beobachtung).

Das *Ergebnis* der Sehnenrekonstruktion nach Spontanruptur ist wegen den meistens gleichzeitig bestehenden und oft fortschreitenden Gelenkveränderungen nicht leicht zu beurteilen. PULKKI u. VAINIO haben 1962 darauf hingewiesen, daß das Ergebnis der Sehnenrekonstruktion vom Zustand des MP-Gelenks abhängig ist. Es existieren keine Standardteste, die eine absolut verbindliche Aussage machen über die Handfunktion. Sicher ist die volle Streckung der Finger nach Ersatz rupturierter Strecksehnen selten. Die Mehrzahl der Autoren erklärt sich befriedigt mit dem Ergebnis der Strecksehnenrekonstruktion, auch bestätigen die meisten Patienten einen Funktionsgewinn.

Eine größere Analyse der Ergebnisse nach Rekonstruktion rupturierter Sehnen hat BÄCKDAHL durchgeführt. Die Untersuchung bezog sich auf 38 Fälle der Rheumaklinik in Heinola (Finnland) und 13 eigene Fälle. Letztere wurden einer genauen persönlichen Nachuntersuchung unterzogen. In 11 Fällen war eine objektive und subjektive Verbesserung der Handfunktion festzustellen, in 1 Fall war

sie fraglich, und 1 Fall wies keine Besserung auf. Das Patientengut von Heinola wurde durch Fragebogen nachkontrolliert. Wiewohl die Ergebnisse hier schwieriger zu bewerten sind, ließ sich doch für die überwiegende Mehrzahl eine wesentliche Besserung nachweisen. Zwei Patienten beklagten eine Verschlechterung der Beugefunktion, während die Streckfunktion besser war. Bei der Mehrzahl, d. h. 24 von 38 Fällen, diente der Extensor carpi ulnaris als Kraftspender, 12mal wurde die rupturierte Sehne an die Nachbarsehne gehängt.

Unsere Erfahrungen beziehen sich auf die Rekonstruktion von 17 rupturierten Sehnen:

Anzahl der Patienten: 10 mit 11 Händen
9 Frauen, 2 Männer

Wir haben die Ergebnisse bei 5 Patientinnen mit total 12 rupturierten Sehnen ausgewertet, bei welchen die rekonstruktive Operation mindestens 1 Jahr zurücklag.

Alter der Patienten:
23–65 Jahre, Durchschnitt 48 Jahre

Dauer der Krankheit:
Minimum: 2 Jahre
Maximum: 12 Jahre Durchschnitt 9 Jahre

Zeit zwischen Ruptur und Operation:
Minimum: 3 Wochen
Maximum: 56 Wochen Durchschnitt 15 Wochen

Bei einem Patient Datum der Ruptur nicht bekannt.

Rupturierte Sehnen:

Extensor digitorum communis 3	1 ×
Extensor digitorum communis 4	3 ×
Extensor digitorum communis 5	4 ×
Extensor pollicis longus	1 ×*
Extensor digiti quinti proprius	1 ×
Flexor pollicis longus	2 ×

Vermutliche Ursache der Ruptur:

einfache Tenosynovitis	2 ×
Friktionsverletzung bei Caput-ulnae-Syndrom	1 ×
Caput ulnae-Syndrom und Tenosynovitis	3 ×

Zeit seit der Operation:
Minimum: 1 Jahr
Maximum: 4½ Jahre

Wiederherstellung: Kraftspender:

Extensor carpi ulnaris	4 ×
Nachbarstrecksehne	2 ×
Extensor carpi radialis longus	1 ×
4. Zehenstrecksehne (freies Transplantat)	2 ×
Überbrückungsnaht	1 ×
Resektion (Extensor dig. 5 prop.)	2 ×

Subjektives Ergebnis

zufrieden: 5 Patienten
Besserung der Funktion: 5 Patienten

* Im vergangenen Jahr entdeckten wir 2 weitere Fälle, die nicht ausgewertet sind.

Abb. 145. Operation der spontan rupturierten Sehne 4 und 5. Beachte das gute Resultat bei diesem kurz nach dem Ereignis operierten Fall

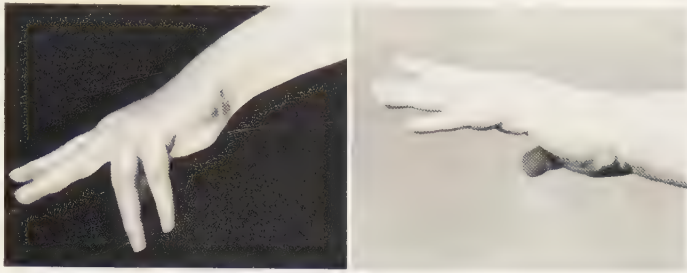
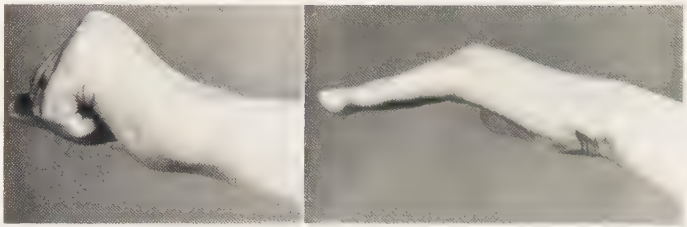


Abb. 146 a. Streckdefizit bei Insuffizienz der Sehnen 3 bis 5 vor Operation



Abb. 146 b. Faustschluß und maximale Streckung der Finger nach Rekonstruktion der Sehnen



Objektives Ergebnis

Streckgewinn bei Strecksehnenplastik:

Minimum: 20°

Maximum: 75° Durchschnitt: 45°

Beugegewinn für rekonstruierte Beugesehne:

20° (1 Fall)

Postoperativer Streckausfall gegenüber der Norm:

Minimum: 0°

Maximum: 35° Durchschnitt 20°

Postoperativer Beugeausfall gegenüber der Norm:

70° (1 Fall).

Diskussion der Ergebnisse. Im allgemeinen können die Ergebnisse der Rekonstruktionsmaßnahmen als recht zufriedenstellend bezeichnet werden. 1 Fall von Strecksehnenrekonstruktion, bei dem der Extensor carpi ulnaris verwendet wurde, war anfänglich subjektiv und objektiv unbefriedigend. Die Ruptur lag 56 Wochen zurück, und zweifellos trugen Verklebungen des Streckapparates über den ebenfalls veränderten Fingergrundgelenken zum anfänglich unbefriedigenden Ergebnis bei. Nach mehr als 1 Jahr kam es dann zu einer wesentlichen Besserung der Funktion, offenbar weil nach der gleichzeitig durchgeführten Operation des Caput ulnae



Abb. 147. Maximale Daumenstreckung nach Anhängen der rupturierten langen Daumenstrecksehne an die Sehne des Extensor carpi radialis longus

Syndroms die Beweglichkeit des Handgelenks erst langsam zunahm. Durch Tenodesewirkung kam es wahrscheinlich auch zu einer vollkommeneren Streckung. Auch der Rekonstruktion der Daumenbeugesehne war nur ein bescheidener Erfolg beschieden. Die Rupturstelle lag im Thenarbereich, die Rekonstruktion hätte besser durch Sehnenplastik als durch direkte Naht vorgenommen werden sollen. Wegen des sehr schlechten Allgemeinzustandes glaubten wir damals auf einen größeren Eingriff verzichten zu müssen. Subjektiv war die Patientin mit dem objektiv bescheidenen Ergebnis zufrieden, vermutlich weil eine Art Tenodesewirkung den Widerhalt des Daumenendgliedes beim Greifen verbesserte.

Zusammenfassend ist die Frühdiagnose der Ruptur entscheidend, da nur sie die Frühtherapie ermöglicht und der Gleitmechanismus der Sehne und die Kraft des Muskels am ehesten erhalten bleiben. Diese Faktoren scheinen uns für den Erfolg entscheidender zu sein als die Wahl des Kraftspenders. Sowohl freie Transplantate wie auch benachbarte Kraftspender eignen sich zur Rekonstruktion.

Abbildungen 145, 146, 147 zeigen die Ergebnisse nach Rekonstruktion von Sehnenrupturen.

Operationen am Hüftgelenk

Das Hüftgelenk zählt zu denjenigen Gelenken, die relativ selten von der pcP befallen werden. VAINIO u. PULKKI geben die Häufigkeit aufgrund ihrer Analyse des Patientengutes in Heinola mit rund 10% an. Frauen wiesen 3mal häufiger als Männer Veränderungen am Hüftgelenk auf. So fanden die Autoren bei

den von pcP betroffenen Männern in 41% keine Veränderungen im Röntgenbild, während nur 21% der Frauen normale Hüften aufwiesen. EDSTRÖM macht die Dicke des Gelenkknorpels im Hüftgelenk, der als Schutz vor der Synovitis diene, für den seltenen Befall verantwortlich.

Typen der polyarthritischen Hüftveränderungen

Zweifelloos kommen unter den sog. arthrotischen Hüftgelenken nicht selten auch monarthritische Formen einer pcP vor oder aber polyarthritische Fälle, bei denen die Veränderungen an den übrigen Gelenken stark in den Hintergrund treten.

Im Unterschied zur Koxarthrose zeigt das Röntgenbild der polyarthritischen Hüfte eine ausgeprägte *Osteoporose* und meistens keine oder nur geringfügige osteophytäre Reaktionen. Häufig findet sich eine *Protrusio acetabuli* (Abb. 148). Diese ist bei Frauen nach VAINIO u. PULKKI fast 2mal so häufig wie bei Männern. Als Vorstufe der *Protrusio acetabuli* finden wir ein Bild, das wir als *Protrusionstendenz* bezeich-

nen möchten (Abb. 148). Hierbei erweitert sich der kranio laterale Gelenkspalt und verschmälert sich zentral. Mit der Zeit kommt es zur Vorwölbung des Pfannengrundes.

Auf die Entstehungsweise dieser Protrusion und den Zusammenhang mit der Osteoporose sind wir in einer Publikation 1965 näher eingegangen (GSCHWEND). Bei der pcP kann es auf 2 Wegen zur Protrusion des Hüftgelenks kommen:

1. Durch Erweiterung der Gelenkpfanne.
2. Durch Verkleinerung des Femurkopfes.

Die Erweiterung der Gelenkpfanne war in der überwiegenden Mehrzahl der postklimakteri-

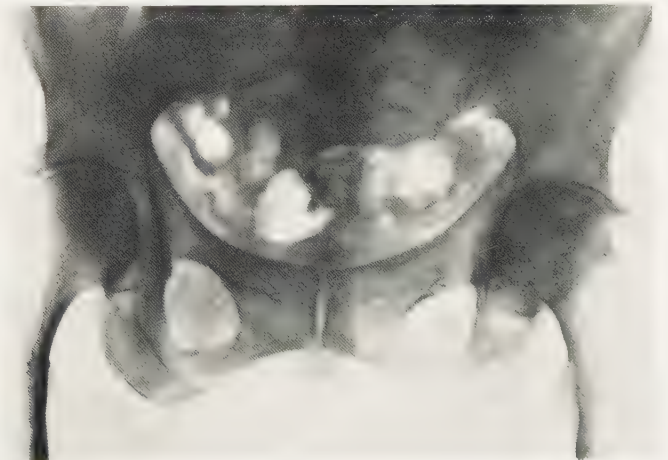


Abb. 148. Protrusionstendenz des linken Hüftgelenks mit Erweiterung des kranio lateralen Gelenkspaltes

schen und senilen Protrusionshüften, die wir analysierten, Ursache der zentralen Verschiebung des Hüftgelenkkopfes. So wie es bei einer



Abb. 149. Ursache der Protrusion: Mißverhältnis zwischen Größe des Femurkopfes und Gelenkpfanne, dargestellt am Beispiel einer Endoprothesenplastik nach Schenkelhalsfraktur. Es kommt wie in Abb. 148 zur kraniallateralen, sichelförmigen Erweiterung des Gelenkspaltes

stärkeren Osteoporose an den Wirbelkörpern zur Höhenverminderung, zu Mikroeinbrüchen (ohne Frakturzeichen) kommt, wie auch das postklimakterische Genu valgum oder Genu varum ohne nachweisbaren Einbruch am Tibiakopf seine Entstehung doch einer Höhenverminderung des tragenden Gelenkkörpers verdankt, so kann auch die Hauptbelastungszone am Pfannendach bei fortgeschrittener Osteoporose dem Druck des Femurkopfes nachgeben. 1–2 mm genügen, um die Kongruenz zwischen Femurkopf und Facies lunaris der Gelenkpfanne zu stören (Abb. 149).

Der Femurkopf „fällt“ gleichsam in die Tiefe der Pfanne und übt dort einen umschriebenen zentralwärts gerichteten Druck auf die Gelenkpfanne aus. Es ist eine Frage der Zeit und des Ausmaßes der Osteoporose, ob und wann die innere Beckenwand dem Druck nachgibt und Femurkopf und Pfanne der Zerstörung anheimfallen. Bei der pcP kommen zu diesen mehr mechanisch wirkenden Faktoren die bekannten entzündlichen Faktoren hinzu.

Während bei der Involutionsosteoporose die Verkleinerung des Femurkopfes als Ursache der Protrusion nur ausnahmsweise, nämlich bei einem umschriebenen Einbruch der Kopfkalotte, in Betracht kommt, ist diese Entstehungsart der Protrusion bei der pcP wesentlich häufiger (Abb. 150).

EDSTRÖM, der seit Beginn der fünfziger Jahre einen Wandel im klinischen Bild der poly-

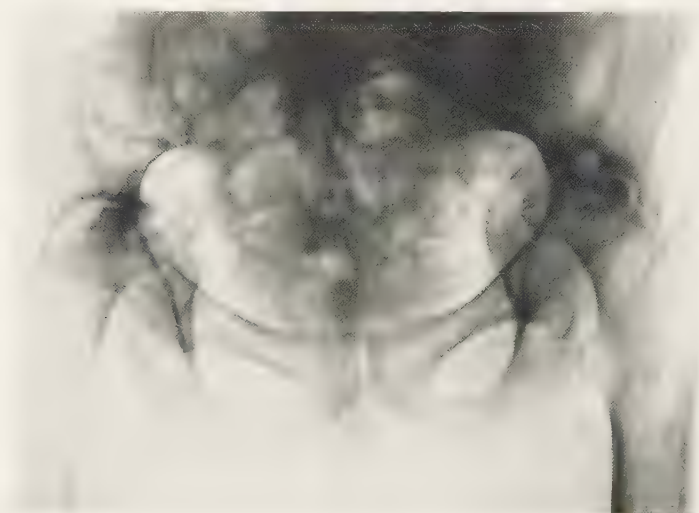


Abb. 150. Hochgradige Protrusio acetabuli bei schwerster Steroid-Osteoporose (pcP) mit partieller Femurkopfnekrose

arthritischen Hüfte feststellte, führt die zunehmende Häufigkeit der Protrusio acetabuli auf die Langzeitbehandlung mit Steroiden zurück. Seit dieses Medikament, sei es lokal oder allgemein, bei der pcP zur Anwendung kommt, werden nach EDSTRÖM immer schwerere Bilder der Hüftgelenksdestruktion beobachtet. Die Arbeiten von CHANDLER u. WRIGHT, SWEETNAM u. Mitarb., ISDALE, RÜTT u. a. m. geben ebenfalls Hinweise in dieser Richtung. Die durch Steroide hervorgerufene bzw. verstärkte Osteoporose, die Thrombosebereitschaft bei Steroidmedikation, die verminderte oder aufgehobene Schmerzempfindlichkeit und dadurch geförderte Überlastung des Hüftgelenks sind imstande zu erklären, warum Femurkopfeinbrüche entstehen und zunächst relativ gut ertragen werden können. Ob diese Einbrüche primär auf einen vasalen, mit Kopfnekrose einhergehenden Prozeß oder aber auf die schwere Osteoporose zurückzuführen sind, ist für die Erklärung der Entstehungsweise einer Hüftprotrusion nicht so entscheidend. In beiden Fällen rückt der Femurkopf (außer im Falle einer Coxa valga) gegen das Pfanneninnere vor und vermag mit der Zeit die Beckenwand einzudrücken. Nicht selten kommt es allerdings zur Bildung von Osteophyten mit ausgedehnter Knochensklerose, die eine wirksame Barriere gegen eine weitere Pfannenwanderung darstellen (VAINIO u. PULKKI).

Dieser, die Erwachsenenhüfte charakterisierenden Protrusionshüfte, steht die *subluxierende Form* gegenüber, die bei der juvenilen pcP ge-



Abb. 151. Subluxierende Form des polyarthritischen Hüftgelenks bei juveniler pcP

häuft (nach VAINIO u. PULKKI in 45%) beobachtet werden kann (JACQUELINE u. Mitarb., RUTISHAUSER) (Abb. 151). Nur DE SÈZE und SAIRANEN haben auch bei der juvenilen pcP relativ häufig eine Protrusion gesehen.

Solche Unterschiede haben nicht nur pathogenetische Bedeutung, sie beeinflussen zutiefst auch die Entscheidung hinsichtlich der Art des operativen Eingriffes.

Die spontane *knöcherne Ankylose* ist bei der Polyarthritides Erwachsenen selten, während fibröse Ankylosen gelegentlich beobachtet werden kön-

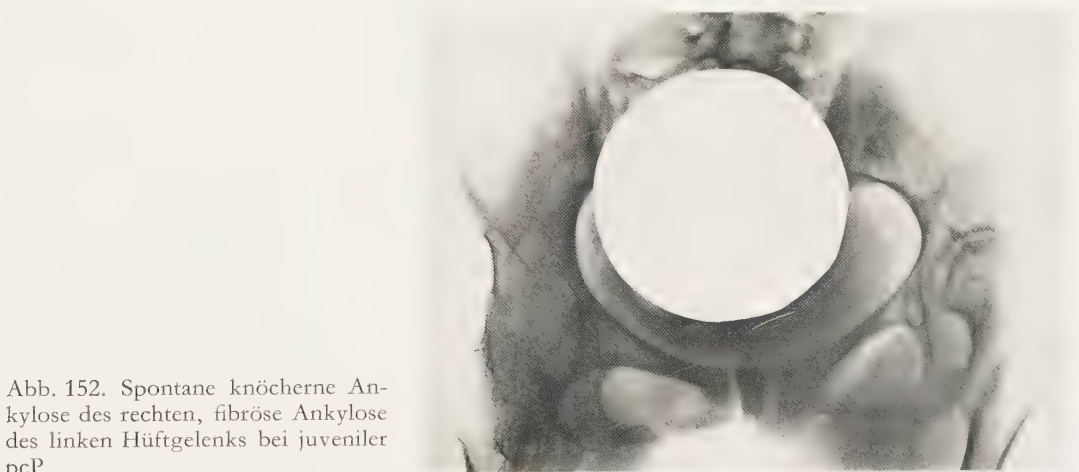


Abb. 152. Spontane knöcherne Ankylose des rechten, fibröse Ankylose des linken Hüftgelenks bei juveniler pcP

nen. Bei der jugendlichen pcP dagegen finden wir eine ausgedehnte spontane knöcherne Versteifung des Hüftgelenks (Abb. 152) ebenso häufig wie an anderen Gelenken (Hand-, Fußskelet, Ellbogen, Wirbelsäule) (JACQUELINE u. Mitarb.). Das Ausmaß der morphologischen Anomalie, welche nicht nur das Hüftgelenk, sondern das ganze Becken betrifft, hängt von der Frühzeitigkeit des Beginns und der Schwere der Krankheit ab. Erfolgt die Ankylose des kindlichen Hüftgelenks in starker Flexion, so resultiert stets auch eine pathologische Beugestellung des Kniegelenks, was im Falle einer mehr als 30° betragenden Fehlstellung immer die Gehfähigkeit gefährdet. Die mit dieser Beugestellung oft kombinierte Adduktionsfehlstellung bedingt zusätzlich Schwierigkeiten bei der Pflege und Sauberhaltung des Patienten. Die Kenntnis solcher Folgen macht prophylaktische Maßnahmen in den Frühstadien der Krankheit (korrekte Lagerung, vor allem temporäre Tensorlagerung, Kniestretkschienen) notwendig, so lange, bis unter dem Einfluß der

medikamentösen Behandlung die Zeichen der Aktivität des Krankheitsprozesses verschwunden sind bzw. deren Persistenz oder Verschlimmerung einen operativen Eingriff nahelegt.

Die *operative Behandlung des polyarthritischen Hüftgelenks* gehört zu den meist umstrittenen Kapiteln der Polyarthritischirurgie. Die allgemein noch herrschende Unsicherheit erklärt auch, warum die Eingriffe fast immer spät zur Ausführung gelangen und deshalb rekonstruktiven, arthroplastischen Verfahren der Vorzug gegeben wird. Folgende Operationen stehen zur Verfügung:

Synovektomie

Intertrochantere Osteotomie mit Myotomie

Arthrodesse

Arthroplastik Cupplastik (SMITH-PETERSEN)

Totalplastik (CHARNLEY, MC-KEE, MÜLLER)

Einfache Resektion (FOCK/GIRDLESTONE) und Resektions-Angulationsosteotomie (MILCH/BATCHELOR).

Synovektomie

Die *Frühsynovektomie*, so segensreich und vielversprechend im Hand- und Kniebereich, wird am Hüftgelenk nur selten erwähnt. Grund hierfür ist nicht nur der schwierigere Zugang, sondern die Gefahr einer Störung der Femurkopfdurchblutung mit sekundärer Nekrose bei allzu radikalem Vorgehen auf der Dorsalseite des

Schenkelhalses. Auch ist es unmöglich, eine Synovektomie im Zentrum des Gelenks vorzunehmen, wo wir besonders häufig einen aus der Incisura acetabuli gegen die Fovea capitis sich ausdehnenden synovialen Pannus finden. Trotzdem sollte nach unserem Dafürhalten die Synovektomie viel häufiger als bisher ins Auge

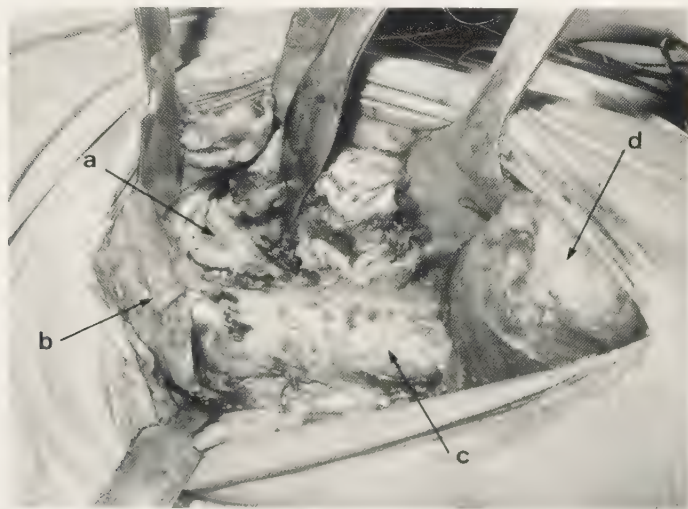


Abb. 153. Synovektomie des Hüftgelenks u. intertrochantere Osteotomie: Von einem lateralen Hautschnitt aus läßt sich die Gelenkkapsel (a) nach Ablösen des Vastus lateralis (d) vom Femur (c) und Umfahren des Schenkelhalses und des vorderen Beckenrandes mit 3 HOHMANN-Haken ventral, kranial und kaudal gut zur Darstellung bringen und exzidieren. (b) Gluteus medius

gefaßt werden. So hat MEULI über gute Resultate berichtet in Fällen, wo der Eingriff frühzeitig und bei jugendlichen Patienten (der Autor erwähnt einige Fälle von Mädchen um 16 Jahre) ausgeführt wurde. Wir haben die Synovektomie auch in einzelnen fortgeschrittenen Fällen in Kombination mit einer Osteotomie durchgeführt. Dies scheint uns um so mehr gerechtfertigt, als der Zugang bei einer intertrochanteren Osteotomie ohne größere Mühe

auch die Vornahme einer Synovektomie im ventralen, kaudalen und kranialen Bereich gestattet (Abb. 153).

Wir haben aber nie versucht, eine radikale dorsale Synovektomie vorzunehmen, oder gar das Hüftgelenk zu luxieren aus Angst, die Femurkopfdurchblutung zu gefährden, wiewohl technisch gesehen dieser Eingriff sich von einem seitlichen Schnitt aus in Seitenlage des Patienten bequem ausführen ließe.

Intertrochantere Osteomie und Myotomie

Ob am Hüftgelenk die Synovektomie allein oder in Kombination mit einer den Gelenkdruck vermindernenden Osteotomie und/oder Myotomie (Durchtrennung der Adduktoren, des Tractus iliotibialis und der Hüftbeuger) durchgeführt werden soll, läßt sich aufgrund der noch recht spärlichen Ergebnisse nicht mit genügender Sicherheit beurteilen. Wir neigen heute zur Auffassung, daß, ausgenommen in wirklichen Frühfällen mit normalem Gelenkspalt (die vorläufig noch selten dem Orthopäden zugewiesen werden), die Synovektomie *stets mit einer intertrochanteren Osteotomie und Myotomie* verbunden werden sollte. Wenn FRANCILLON vor einer Osteotomie im akuten Stadium der pcP warnt, so dürfte wohl nur die Schubsituation, nicht dagegen die aktive Phase der pcP gemeint sein. Warten, bis die pcP „ausgebrannt“ ist, würde in der Mehrzahl der Fälle einer Resignation gleichkommen, da mit fortschreitender Zerstörung die Chancen für eine erfolgreiche Osteotomie sinken. Die von FRANCILLON erwähnten Fehlschläge mögen teilweise auf das Unterlassen einer gleichzeitigen subtotalen Synovektomie zurückzuführen sein, da eine Erklärung schwerfällt, warum die Osteotomie in der aktiven Phase der pcP einen negativen Einfluß haben sollte.

Die *intertrochantere Osteotomie* hat dank der besonders von PAUWELS erforschten Verbesserung der Belastungsverhältnisse nicht nur bei der Koxarthrose, sondern auch bei der pcP etwas zu bieten, vorausgesetzt, daß Femurkopf und Pfanne noch einigermaßen erhalten sind. Die Verminderung des Gelenkdruckes, sei es durch Vergrößerung der Tragfläche, Verbesserung der Kongruenz oder durch Muskelentspannung, kann bei der pcP, wo die schmerz-

hafte Verspannung der Muskulatur wegen der begleitenden Osteoporose sich fataler als bei der Koxarthrose auswirken muß (s. oben), nur positiv wirken. Wenn wir, wie bei der Koxarthrose, die Osteotomie mit einer Myotomie im Sinne der BRANDES-VOSS-Operation kombinieren und die Adduktoren, den Tractus iliotibialis und bei Beugefehlstellung die Hüftbeuger (Tensor fasciae latae, Rectus femoris und Ileopsoas) ablösen, dann wirken wir der Gefahr einer Protrusion oder eines druckbedingten Femurkopfeinbruchs entgegen. Bei erheblicher Osteoporose und fortgeschrittener Knorpeldestruktion ist eine Protrusion nicht immer zu verhüten und Zurückhaltung geboten. Neben dieser mechanischen Begründung der intertrochanteren Osteotomie bestehen auch biologische Faktoren, die das polyarthritische Hüftgelenk positiv beeinflussen. Die Mobilisierung von regenerierenden Kräften im Hüftgelenk durch den notwendigerweise eintretenden architektonischen Umbau, wirkt bei der Koxarthrose günstig, warum sollte sie bei der pcP negativ wirken? Eine besondere Bedeutung kommt vielleicht der Behebung der venösen Stase im proximalen Femurende durch die Osteotomie (NISSEN, VAINIO u. PULKKI, WEISS) zu. Die Fixation der Osteotomie durch eine tief in den Schenkelhals dringende AO-Winkelplatte kommt außerdem einer „Forage“ des Schenkelhalses gleich.

Wenn AUFRANC, HERBERT, LAW u. a. m. die Cuparthroplastik als das Verfahren der Wahl bei der pcP ansehen und scheinbar keinen Platz für Osteotomie und Myotomie sehen, so widerspricht dies den gemachten Überlegungen und wird überdies widerlegt durch recht positive Ergebnisse in dem von uns untersuchten Patientengut.

Welcher Art soll die intertrochantere Osteotomie sein?

Bei gleichzeitig vorhandener Coxa valga liegt die Durchführung einer varisierenden Osteotomie auf der Hand. Im Falle einer Adduktionsfehlstellung erzielt die valgisierende bzw. Abduktionsosteotomie bessere Belastungsverhältnisse; bei einer fixierten Beugstellung ist es die Extensionsosteotomie. Bei noch vorhandener Beweglichkeit für Ab- und Adduktion und normalem Schenkelhalswinkel ist die leicht varisierende Osteotomie imstande, durch Vergrößerung der Belastungsfläche am Femurkopf und Verminderung des Muskeldrucks (größerer Hebelarm der Abduktoren, Entspannung der Adduktoren und der Flexoren durch Medialverschiebung und Verkürzung des Femur) der Progredienz des destruktiven Prozesses (postarthritische Arthrose) Einhalt zu gebieten. Bei osteoporotischen Hüftgelenken mit Protrusionstendenz verbessert sich außerdem die Gelenkkongruenz (gleichmäßiger Gelenkspalt), womit wiederum einem fortschreitenden Einsinken des Femurkopfes in die Tiefe der Pfanne mit sekundärer Protrusion der Beckenwand am wirksamsten begegnet werden kann (Abb. 154). In Fällen, wo weder Grund für eine valgisierende noch eine varisierende Osteotomie besteht, sowie bei valgisierenden Osteotomien nehmen wir gerne eine intertrochantere Verkürzung vor, die 1–2 cm beträgt (s. oben).

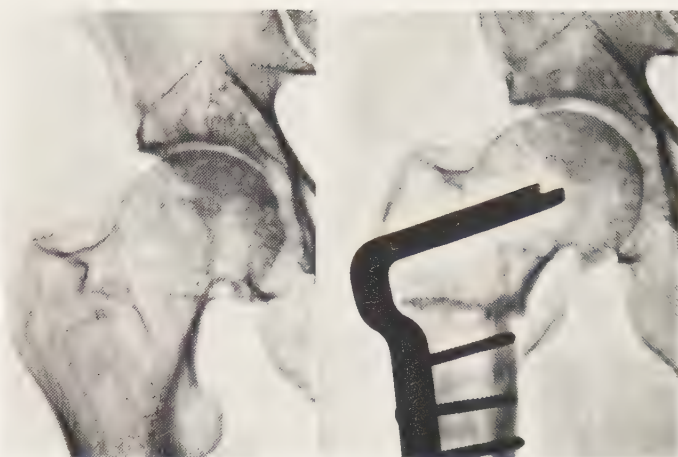
Technik der intertrochanteren Osteotomie, Myotomie und Synovektomie des Hüftgelenks

Allgemeinnarkose. Patient liegt auf dem Rücken. Nach möglichst vollständiger subkutaner Durchtrennung der Adduktoren durch kleine Stichinzision mit Spezialtenotom prüfen wir die Beweglichkeit des Hüftgelenks. Wir messen nicht nur das Ausmaß der Ab- und Adduktion, sondern suchen nach der Stellung, in welcher die Flexions- und Rotationsbewegungen am ausgiebigsten sind. Schon das Studium der Röntgenbilder vor der Operation (Becken ap und Aufnahme in Flexionsstellung nach DUNN/RIPPSTEIN), die Anwendung des Röntgenischimeters von MÜLLER geben uns Anhaltspunkte, ob eher eine varisierende, valgisierende

oder extendierende Osteotomie in Frage kommt. Diejenige Stellung, mit dem Instrument von MÖLTGEN exakt gemessen, in welcher eine optimale Kongruenz des Hüftgelenks erreicht wird, wählen wir als Ziel unserer Osteotomie. Die Verwendung des AO-Instrumentariums gestattet eine bis auf wenige Grad genaue Ausführung der Osteotomie. Auf die technischen Details soll in diesem Rahmen nicht näher eingegangen werden. MÜLLER hat sie in sehr anschaulichen Schemen zur Darstellung gebracht.

Lateraler Hautschnitt vom Trochanter 15–20 cm distalwärts; um für die Synovektomie guten Zugang zur Gelenkkapsel zu erhalten, wird der Schnitt bogenförmig vom Trochanter einige Zentimeter gegen die Spina ilica ventralis zu verlängert. Die Faszie wird längsgespalten und der Tractus iliotibialis quer durchtrennt. Ablösen des M. vastus lateralis von seinem Ursprung in Trochanternähe, Ligatur der von dorsal bogenförmig das Femur umgreifenden 2 Gefäßbündel, die zum Vastus lateralis ziehen. Die Weichteile zwischen Tensor fasciae latae und Gluteus medius werden stumpf auseinandergedrängt und die Gelenkkapsel ventral freigelegt. Mit einem HOHMANN-Haken, der knapp proximal der Spina iliaca ventralis das Becken umfährt und 2 weiteren HOHMANN-Haken, die den Schenkelhals kranial und kaudal umgreifen, gewinnen wir einen sehr guten Überblick über das ganze proximale Femurende (Abb. 153). Die fibröse Gelenkkapsel wird durch eine Längs- und 2 Querinzisionen türflügelartig eröffnet. Eine möglichst totale Synovektomie ventral, kranial und kaudal des Schenkelhalses bewahrt den Schenkelhals und einen wichtigen Teil der Kopfkapsel vor der Einwirkung des kranken Synovialgewebes. Wir achten auf eine besonders sorgfältige Säuberung des Knochen-Knorpel-Randes von jedem Pannus und kurettieren sorgfältig alle Usuren, die wir überblicken können, aus. In praxi entspricht die Synovektomie stets einer Kapsulektomie, da eine saubere Trennung der fibrösen und synovialen Kapsel schwer durchführbar ist. Außerdem ist der Effekt hinsichtlich Schmerzbesichtigung und Beweglichkeit bei Kapsulektomie besser. Vom gleichen Schnitt aus können der Tensor fasciae latae und Rectus femoris vom Becken abgelöst

Abb. 154. Besserung der Kongruenz bei Protrusionstendenz, d. h. bei Beginn einer zentralen Verschiebung des Femurkopfes durch Varisationsosteotomie. Im Röntgenbild deutliche Erweiterung des Gelenkspaltes, vor allem auch im Pfannengrund sichtbar



werden. Es folgt die intertrochantere Osteotomie, die bei der meist vorhandenen Osteoporose mit guten Meißeln, bei härterem Knochen mit Bohrer und Meißel oder Vibrationsfräse durchgeführt wird. Je nach der gewünschten Korrektur wird ein Keil medial, lateral oder dorsal entnommen. Bei der valgusierenden und extendierenden Osteotomie scheint uns im Interesse einer möglichst wirksamen Entlastung des Gelenks die Verkürzung des Femurs in der Osteotomie angezeigt (s. oben), was durch Entnahme eines mehr trapez- als keilförmigen Segmentes leicht und präzise ausgeführt werden kann. Die AO-Winkelplatte erlaubt dank der dazugehörigen Zielgeräte nicht nur eine große Präzision in der Korrektur, sondern durch Verwendung des speziellen Spanninstrumentes auch eine ideale Adaptation und Stabilisierung der Osteotomieflächen. Die Platte wird mit 4 Schrauben am Femurschaft fixiert (Abb. 155). Verschuß der Wunde nach Einführen von Redondrains und Reinsertion des abgelösten Vastus lateralis. In Fällen einer starken Beugetendenz durchtrennen wir auch die sehnige Insertion des Iliopsoas am Trochanter minor.

Nachbehandlung. Das Bein wird in leichter Abduktion, Streckstellung und mittlerer Rotation im Bett gelagert. Spätestens nach 1 Woche darf der Patient am Bettrand sitzen und 1–2 Wochen später aufstehen mit Hilfe des Eulenburg oder im Bewegungsbad. Diese Frühmobilisierung, die dank der AO-Instrumente gefahrlos durchgeführt werden kann, ist sowohl für das Wohlbefinden des Patienten

als auch die Beweglichkeit des operierten wie der anderen Gelenke von großer Bedeutung. Das Hüftgelenk wird für 4–6 Monate mit Hilfe von 2 Krückstöcken entlastet. Bei schmerzhaft veränderten Gelenken der oberen Extremität bedienen wir uns des speziellen Polyarthritiker-Krückstocks (Abb. 10). Die Hospitalisierung dauert in der Regel 4–6 Wochen. Eine besondere Nachbehandlung des Hüftgelenks außer durch Stockentlastung ist nicht notwendig, da es nicht das Ziel der Operation ist, möglichst rasch eine kräftige Muskulatur zu erzielen. Um der Gefahr einer Flexions- oder Adduktionsfehlstellung zu begegnen, empfiehlt sich täglich Bauchlage und Spreizstellung während 1–2 Stunden.

Ergebnisse. Die Erfahrungen mit der intertrochanteren Osteotomie und Synovektomie bei pcP sind noch zu beschränkt hinsichtlich Zahl operierter Patienten und Zeit nach der Operation. Der optimistische Ausblick, in dem wir unten eine Gegenüberstellung Cuparthroplastik–Osteotomie vornehmen, basiert weitgehend auf den sehr befriedigenden Ergebnissen bei Koxarthrosen verschiedenster Genese. Mit der intertrochanteren Osteotomie konnten bei der Koxarthrose in der Schweiz allein schon an einigen tausend Fällen günstige Erfahrungen gesammelt werden, die denen der Cuparthroplastik überlegen sind (FRANCILLON, LEHNER, MÜLLER, SCHNEIDER).

Gestützt auf die theoretischen Grundlagen (s. oben) ist nicht einzusehen, warum bei der pcP grundsätzlich andere Resultate zu er-



Abb. 155. Intertrochantere Varisationsosteotomie bei pcP. Fixation der Osteotomie nach durchgeführter Korrektur und leichter Medialverschiebung des Femurschaftes mit AO-Druckplatte und 4 Schrauben. Leichte Erweiterung des Gelenkspaltes 1 Jahr nach dem Eingriff

warten wären. Die Synovektomie, anerkannt wirksam an Knie-, Finger- und anderen Gelenken (s. oben), muß auch im Hüftgelenksbereich Erfolgsaussichten haben. Wer die Ansicht vertritt, die Osteotomie sei beim polyarthritischen Hüftgelenk erst nach Ablauf des akuten Stadiums und bei weitgehend normalisierter Blutsenkungsreaktion empfehlenswert, nimmt einen Standpunkt ein, der lange Jahre den Fortschritt der operativen Maßnahmen bei pcP behindert hat. Warten bedeutet für die Mehrzahl der Fälle zusehen, wie der Zustand sich verschlechtert; in sehr vielen Fällen, bei denen die Senkungsreaktion bis zur totalen Zerstörung des Hüftgelenks stark erhöht bleibt, heißt es, die Chance durch Osteotomie und Synovektomie einen Stillstand oder gar eine teilweise Rückbildung der Abnützungserscheinungen zu erzielen, ungenutzt lassen. Bei dem in Abbildung 155 dargestellten Fall zum

Beispiel warteten wir zu mit dem Eingriff, weil die Senkung erheblich erhöht war, die radiologische Veränderung (Protrusionstendenz) keine idealen Voraussetzungen für eine Osteotomie zu bieten schien und vor allem weil eine pcP zugrunde lag. Erst das subjektiv und objektiv günstige Ergebnis auf der erstoperierten Seite veranlaßte uns, trotz dauernd stark erhöhter Senkung, den Eingriff auf der Gegenseite zu wagen. Das bisherige Resultat, 2 Jahre nach dem Eingriff, ist ermunternd, die Schmerzen sind bei der vorher kaum gehfähigen, 60jährigen Patientin weitgehend verschwunden, das Bewegungsausmaß blieb gleich gut wie vor der Operation bei einem Gesamtumfang von 115° . In drei weiteren Fällen, bei denen wir die intertrochantere Osteotomie mit der Synovektomie bzw. Kapsulektomie kombinierten, liegt die Operation noch kein Jahr zurück; Aussagen über das Ergebnis sind verfrüht.

MEULI zeigt in seiner kürzlich erschienenen Arbeit, wie in 2 Fällen von rheumatoider Monarthrit nach Synovektomie die Gelenkkonturen gleichmäßiger werden und eine sekundäre Erweiterung des Gelenkspalts eine partielle Regeneration des Gelenknorpels annehmen läßt. Daß die Prognose bei erhöhter Senkungsreaktion weniger günstig ist, dürfte damit zusammenhängen, daß die Fälle mit stark erhöhter Senkung ganz allgemein die schwereren Formen mit Tendenz zu rascher Progredienz und polyartikulärer Zerstörung der Gelenke sind. Diese neigen auf allen Gebieten eher zu Komplikationen, was aber nicht eine prinzipielle Kontraindikation für einen bei der pcP theoretisch und bei der Koxarthrose praktisch gut fundierten Eingriff sein darf. FRANCILLON äußert sich hinsichtlich der Indikation zur Osteotomie ebenfalls zurückhaltend und warnt vor dem Eingriff in der Phase aktiv entzündlicher Veränderungen. Die Analyse von 3 Fällen anhand der uns freundlicherweise zur Einsicht gegebenen Krankenakten der Klinik Balgrist zeigt, daß die Patienten bereits ziemlich fortgeschrittene Hüftveränderungen aufwiesen. Der Bewegungsumfang lag bei allen 3 Hüftgelenken im Mittel unter 90°, radiologisch handelte es sich um subluxierende Formen polyarthritischer Hüftgelenke. In allen Fällen blieb nur die Möglichkeit zur Valgisie-

rung, da der Kopf sich nicht mehr kongruent in der Pfanne einstellen ließ. Der Erfolg war in den ersten 4 Jahren gut, verschlechterte sich dann allmählich wieder. Wir wissen aber aus den Erfahrungen bei der Koxarthrose, daß im allgemeinen bei den früh zur Operation kommenden Fällen die Möglichkeiten zur Varisationsosteotomie günstiger sind. Dadurch wird eine bessere und anhaltende Entlastung des Hüftgelenks erreicht, was bei der Valgisationsosteotomie nur für die Coxa magna (z. B. Status nach Morbus PERTHES) oder für die ausgeprägte Coxa vara zutrifft. Bei der pcP haben wir es aber mit eher kleinem oder normal großem Hüftkopf zu tun. Eine frühe Osteotomie bedeutet bessere Beweglichkeit, bessere Zentrierungsmöglichkeiten und geringere Zerstörung. So lassen sich die Fälle von FRANCILLON, MEULI und unsere recht schwer miteinander vergleichen, und es bedarf einer größeren Serie frühzeitig operierter Fälle, um entscheiden zu können, ob der Kombinationseingriff intertrochantere Osteotomie und Synovektomie für das polyarthritische Hüftgelenk in den Stadien 1–3, was wir glauben, der Eingriff mit der größten Indikationsbreite ist.

Abbildung 156 zeigt das Ergebnis nach Osteotomie und Synovektomie des Hüftgelenks.

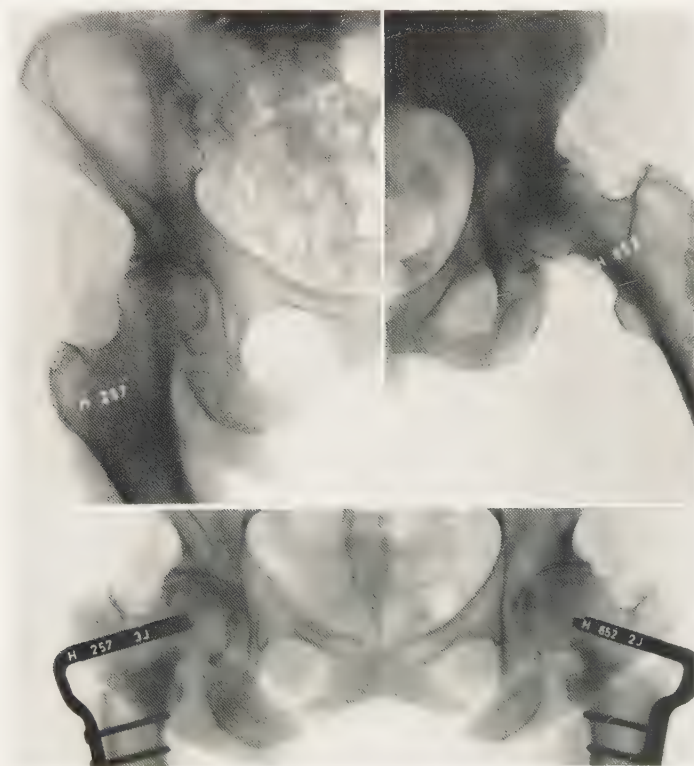


Abb. 156. Zustand nach intertrochanterer Osteotomie bei Coxitis rheumatica. Rechts deutliche Erweiterung des Gelenkspalts, bessere Kongruenz, links Regeneration im Gange. (Fall von Prof. M. E. MÜLLER, Bern)

Hüftarthrodese

Schwierig ist die Entscheidung in Fällen, wo ein erhebliches Mißverhältnis zwischen Größe des Femurkopfes und Hüftgelenkspfanne besteht, wo der Femurkopf bereits in der Tiefe des Acetabulums aufgelaufen ist oder gar der Pfannengrund sich schon gegen das kleine Becken vorwölbt. Fast immer liegt bei diesen Patienten ein deutliches Streckdefizit im Hüftgelenk vor, was besonders zu nächtlichen Beschwerden Anlaß gibt, während im übrigen die Beweglichkeit oft erstaunlich gut und das Gangbild wenig alteriiert sind. Keines der bisher üblichen operativen Verfahren vermag auch nur mit annähernder Sicherheit die Schmerzen zu beseitigen, während der Gang nach der Operation in diesen Fällen sehr oft schlechter wird. Eine Ausnahme bildet die in den letzten Jahren erheblich verbesserte Total-

plastik (s. unten). Bei Patienten unter 60 Jahren, die ein gutes gegenseitiges Hüft- und Kniegelenk sowie eine ordentlich bewegliche, nicht allzu sehr veränderte Wirbelsäule aufweisen, wo der Prozeß seit längerer Zeit wenig Aktivität zeigt, ist die *Hüftarthrodese* unbedingt in Erwägung zu ziehen, da sie allein mit genügender Sicherheit Schmerzf়reiheit und Stabilität ohne Stockhilfe (besonders wichtig bei Patienten mit schlechten oberen Extremitäten) in Aussicht stellen kann. Die Notwendigkeit einer Frühmobilisierung vor allem des gleichseitigen Kniegelenkes hat uns veranlaßt, in solchen Fällen der von MÜLLER und SCHNEIDER propagierten Arthrodese mit stabiler Osteosynthese, sei es mit 2 individuell angebogenen Platten oder 1 Druckplatte, den Vorzug zu geben (Abb. 157). Bei schlechter Überdachung



Abb. 157. Hüftarthrodese bei pcP mit 2 angebogenen AO-Druckplatten. Keine Gipsfixation



Abb. 158. Hüftarthrodese und Beckenosteotomie mit Kreuzdruckplatte (SCHNEIDER)

des Femurkopfes (subluxierende Form) ist die Hüftarthrodese mit einer Beckenosteotomie zu kombinieren (Abb. 158).

Technik der Druckplattenarthrodese mit Beckenosteotomie (Schneider) (Abb. 159)

Rückenlage. Gerader seitlicher Hautschnitt vom Trochanter major ca. 10 cm proximal- und 10 cm distalwärts. Der Trochanter major wird abgemeißelt und als Knochenspan beiseitegelegt. Die am Trochanter inserierende Glutealmuskulatur läßt sich mit einem breiten Meißel gut von der kranialen Gelenkkapsel ablösen und so weit nach oben schieben, bis Pfannenecke und Beckenwand ca. 7 cm proximal davon gut überblickt werden können. Den Vastus lateralis lösen wir vom Trochanter 6 cm distalwärts ab. Ein HOHMANN-Haken, der das Becken proximal der Spina iliaca ventralis caudalis umfaßt, ein weiterer im Foramen ischiadicum

gestatten einen guten Überblick des Hüftgelenks. Wir reseziieren die Gelenkkapsel ventral und kranial. Sparsame Entknorpelung von Hüftpfanne und Femurkopf durch einen geraden, breiten Meißel. In der gleichen Ebene osteotomieren wir nach der Technik von CHIARI das Becken, wobei ein von uns entwickeltes Knochenspreizinstrument eine weitgehend gefahrlose und vollständige Durchtrennung des Beckens erlaubt. Bei plan liegenden Osteotomieflächen und gut angebogener Schneiderplatte (Spezialinstrument der AO zum Zubiegen der Platte), läßt sich eine ideale Adaptation und Kompression der Arthrodeseflächen bei guter Überdachung des Femurkopfes erreichen (Abb. 159). Die Idealstellung entspricht einer Abduktion von 90° (eher weniger als mehr), einer Beugung von 165° und Außenrotation von $5-10^\circ$. Der Vorteil dieser Methode, die SCHNEIDER im Detail 1965 beschrieben hat, liegt in der Möglichkeit, den Patienten gipsfrei

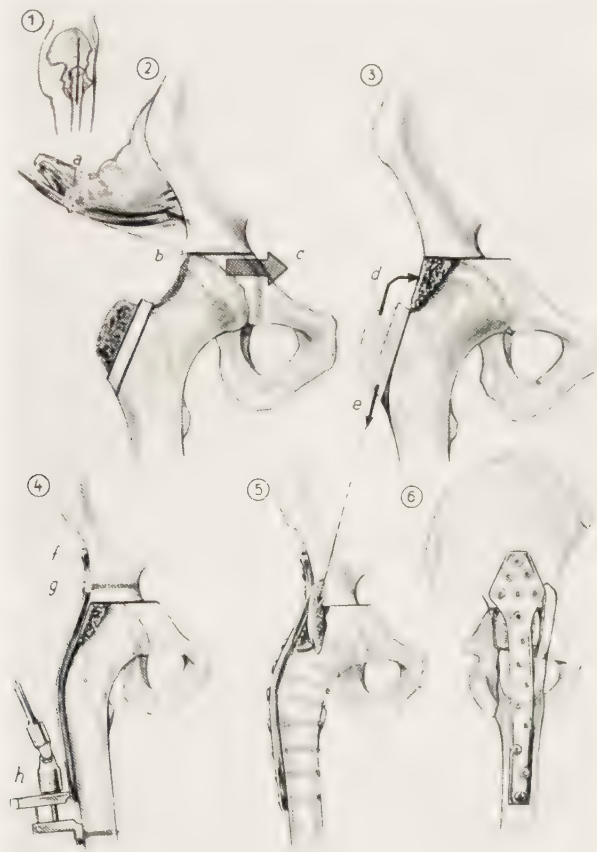


Abb. 159. Technik der Hüftarthrodese und Beckenosteotomie mit Kreuzplatte nach SCHNEIDER. (Aus: MÜLLER, M. E.: Zwölf Hüfteingriffe. AO-Bulletin. Beilage Nr. 1, 1966)

zu behandeln und ihn schon nach 2–4 Wochen aufstehen zu lassen. Wegen der Gefahr von Ermüdungsfrakturen am distalen Plattenende soll einerseits die Platte gut angebogen und

distal nur mit einer kurzen Schraube (zur Vermeidung einer Spannungsspitze) fixiert, andererseits die Entlastung mit Krückstöcken bis zur sicheren Konsolidierung fortgeführt werden.

Arthroplastik

Bei älteren Patienten (über 60 Jahre), bei Frauen und bei doppelseitiger Destruktion der Hüftgelenke oder Destruktion der Kniegelenke ist die *Arthroplastik* das Verfahren der Wahl. Die Indikation zur Operation gibt hier wie bei der Arthrodesenicht die im Röntgenbild sichtbare Destruktion, sondern die damit meistens verknüpfte starke Funktionsstörung, sei es durch Schmerz, Versteifung, Fehlstellung oder eine Kombination dieser Symptome. Solange Hüftgelenkspfanne und Femurkopf ihre normale Form besitzen, d. h. nur der Knorpel verdünnt, nicht aber der darunterliegende Knochen eingebrochen ist, haben wir mit der Osteotomie als konservierendem Eingriff noch alle Chancen. Die subluxierende, die kontentive und die Protrusions-Arthritis dürften sich ungefähr gleichermaßen für die Arthroplastik eignen, vorausgesetzt, daß der Schenkelhals eine genügende Länge besitzt, die Pfanne bei der subluxierenden Form entsprechend vertieft wird und die Muskulatur einigermassen intakt ist. Von den verschiedenen Formen der Arthroplastik scheidet zum vornherein die Endoprothesenplastik im Sinne des reinen Kopfersatzes, in welcher Form sie auch angewendet werde (EICHER, MOORE, THOMPSON usw.) als ungeeignet aus. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß die Intaktheit des Pfannenknorpels eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg dieser Arthroplastik ist. Bei der pcP aber fällt gerade der Pfannenknorpel schon frühzeitig der Zerstörung anheim.

Cuparthroplastik

Die größte Verbreitung hat vor allem in den USA die *Cuparthroplastik* nach SMITH-PETERSEN erfahren. Ziel des Eingriffes ist die Bildung einer neuen Gleitschicht aus Vitallium, die zwei kongruent zubereitete Gelenkkörper voneinander trennt und sich sowohl gegenüber der Gelenkpfanne wie gegenüber dem Femur-

kopf bewegen soll. AUFRANC und SOLOMON, HERBERT, LARSON, LAW u. a. sind starke Befürworter dieser Operation, nach der sie mehrfach eine Knorpelneubildung gesehen haben. Allerdings ist, Mitteilungen von AUFRANC und SOLOMON sowie LAW zufolge, der Prozentsatz an Reoperationen und unbefriedigenden Operationsresultaten relativ hoch. So stellt LAW fest, daß bei pcP das erwünschte Endresultat oft erst nach 2 oder mehr Operationen erreicht werden kann. Diese Revisionen (SMITH-PETERSEN) oder „supplemental surgery“ (nach AUFRANC in rund $\frac{1}{3}$ der Fälle notwendig) umfassen das Abtragen vorstehender Knochenzacken, Muskel- oder Kapselentspannung, selten eine Remodellage von Kopf und Pfanne. Die Cuparthroplastik hat andererseits (wie auch die Osteotomie) den Vorteil gegenüber anderen Verfahren, daß ein Fehlschlag sowohl die Arthrodesenach den üblichen Methoden, wie auch eine Resektion des Schenkelkopfes und -halses nach GIRDLESTONE oder eine Resektionsangulationsosteotomie nach MILCH/BATCHELOR oder den Totalersatz des Gelenks noch zuläßt. Bei guter, wenn möglich über Jahre fortgesetzter heilgymnastischer Nachbehandlung werden in einem befriedigenden Prozentsatz der Fälle ein gutes Bewegungsausmaß, Stabilität und Schmerzbeseitigung oder -reduktion erzielt. Über das größte Patientengut – 3000 Cups wovon 297 bei pcP – haben wohl AUFRANC und SOLOMON berichtet. Sie fanden in 55% gute und sehr gute Ergebnisse. Optimistischer äußern sich SCHWARTZMANN, der in 73% und LAW, der in 78% der Fälle von pcP befriedigende Resultate erzielte. Viele dieser Fälle sind allerdings noch zu jung (weniger als 3 Jahre nach Operation), als daß sie zur abschließenden Beurteilung verwendet werden könnten (AUFRANC). BICKEL u. BRYAN haben in einer kürzlich erschienenen Arbeit die Ergebnisse der Cuparthroplastik bei 71 Polyarthritikern 2–17 Jahre nach der Operation

nachuntersucht. Sie fanden in 40% ein gutes, in 55% ein befriedigendes (fair) Ergebnis, d. h. der Patient konnte eine Besserung feststellen. Zur Auswahl der für die Cuparthroplastik geeigneten Patienten stellen die Autoren folgende Kriterien auf: 1. Gut kontrollierte Krankheit (möglichst ohne Steroidmedikation). 2. Gute psychische Einstellung und Fähigkeit, Schmerzen zu ertragen. 3. Befriedigender Allgemeinzustand und genügende Lebenserwartung. 4. Gute Hüftmuskulatur, bes. M. gluteus medius. 5. Lebenslängliche Nachbehandlung.

Die Form der Hüftkappen (Cups) wurde mehrfach modifiziert (ADAMS, MC BRIDE MAATZ) und die Gleitfähigkeit bald gegenüber der Pfanne, bald gegenüber dem Femurkopf allein angestrebt. Es scheint aber, daß der gegenüber Kopf und Pfanne gleichzeitig sich bewegend Original-SMITH-PETERSEN-Cup immer noch die sichersten Resultate ergibt. Während die Schüler von SMITH-PETERSEN, insbesondere AUFRANC und LARSON, sehr Wert auf eine exakt den Richtlinien von SMITH-PETERSEN folgende Technik legen und den ventralen Zugang wählen, hat CHAPCHAL mit einem dorsalen Zugang (MOORE) sehr zufriedenstellende Ergebnisse erzielen können. Die Cuparthroplastik kann ohne weiteres auch auf beiden Seiten durchgeführt werden.

Hinsichtlich der Operationstechnik möchten wir auf die erwähnten Autoren oder einschlägige Lehrbücher verweisen.

Cuparthroplastik oder intertrochantere Osteotomie?

Der Versuch, die Ergebnisse der Cuparthroplastik mit denjenigen der intertrochanteren Osteotomie zu vergleichen, stößt auf zahlreiche Schwierigkeiten, von denen die bedeutendsten die unterschiedliche Indikation und Technik bei den verschiedenen Autoren sind. Wer über eine jahrzehntelange Erfahrung mit der Cuparthroplastik verfügt, die Osteotomie nur selten und ohne perfektes Instrumentarium durchführt, muß zwangsläufig die besseren Ergebnisse mit der Cupplastik erzielen. Auch hinkt der Vergleich naturgemäß, wenn er sich nicht nur auf eine unterschiedliche Methode, sondern auch auf einen verschiedenen Schweregrad der Gelenkdestruktion bezieht.

Für uns ist die Indikation zur Osteotomie und zur Cuparthroplastik nicht dieselbe. So geben wir bei erhaltenen, d. h. nicht deformierten Gelenkkörpern und einer Beweglichkeit von 90° und mehr (ausnahmsweise setzen wir die Grenze auf 60° hinunter) der Osteotomie den Vorzug, sehen anderseits in der Destruktion der Pfanne (schwere Protrusion) oder des Femurkopfes (erhebliche Entrundung oder Verkleinerung) eine Kontraindikation für die Osteotomie. In solchen Fällen ist eine Cupplastik durchaus anwendbar. Die Cuparthroplastik erscheint uns in ihren Ergebnissen viel zu ungewiß, um sie in größerem Umfange anzuwenden (AUFRANC empfiehlt, dem Patienten diese Ungewißheit und die Möglichkeit einer Reoperation mitzuteilen). So kommt es allzuoft ohne ersichtlichen Grund zu einer Blockierung des Cups in einer Endstellung oder zu seiner Einmauerung durch Osteophyten (Abb. 160). Die für die Zubereitung von Femurkopf und Pfanne notwendige Luxation bedeutet immer eine Gefahr für die Kopfdurchblutung, woraus sich auch die relativ häufigen sekundären Schenkelhalsverkürzungen (bei Femurkopfnekrose) erklären. Hier liegt vielleicht anderseits ein nicht zu unterschätzender Grund, warum die Schmerzen nach einer vorübergehend schmerzhaften Zeit verschwinden (Entspannung der Muskulatur) und die Beweglichkeit sekundär zunehmen kann, anderseits die muskuläre Insuffizienz sich verstärkt, sofern nicht lebenslänglich (die Forderung vieler Cupanhänger) Heilgymnastik getrieben wird.

Abbildung 161 zeigt das Röntgenbild einer subjektiv und objektiv erfolgreich operierten Patientin.

Totalprothese

In letzter Zeit mehren sich die Mitteilungen über sehr gute Erfolge mit dem *Totalersatz des Hüftgelenks* bei pcP (CHARNLEY, FRANCILLON, HUGGLER, MCKEE, MÜLLER). CHARNLEY hat mit seiner low friction arthroplasty ein Kernproblem der Arthroplastik, nämlich die Gelenkschmierung, zu lösen versucht. Als Pfanne verwendet er eine Polyäthylenkappe, die er im Becken solid verankert. Femurkopf und Schenkelhals werden durch eine Endoprothese,



Abb. 160. Cuparthroplastik des Hüftgelenks. Beachte die Einmauerung des Cups durch eine kraniale Knochenbrücke. Klinisches Ergebnis befriedigend. Der Schenkelhals hat sich sekundär verkürzt durch Resorption bzw. Partialnekrose des Femurkopfes

bestehend aus einem kleinen Vitalliumkopf mit gebogenem Stiel ersetzt und durch „Knochenleim“ (Palacos, Simplex, CMB) im Femurschaft verankert (Abb. 162 u. 163).

Die Friktionsverhältnisse sind bei der Bewegung des Metalls in der Polyäthylenpfanne wesentlich günstiger, als wenn eine Endoprothese sich gegenüber einer entknorpelten Pfanne bewegt. Die Gefahr der Protrusion der Endoprothese beckenwärts ist bei kongruentem Einpassen der Pfanne und deren Verankerung mit „Knochenleim“ unbedeutend. Die Risiken dieses Verfahrens betreffen vielmehr die vorzeitige Abnützung der Kunstpfanne und die Möglichkeit der Unverträglichkeit des Materials im Körper. Aus diesem Grund wird auch heute noch der Eingriff bei der Koxarthrose mit Zurückhaltung angewendet und überwiegend denjenigen Patienten, die älter als 65 Jahre sind, vorbehalten. Die *pcP* bildet jedoch auch nach CHARNLEY eine *besonders dankbare Indikation*, finden wir doch bei dieser Krankheit jene

schwerstbehinderten, oft gebunfähigen Patienten, die nur von den Schmerzen befreit zu werden wünschen und glücklich sind, wenn sie im Haus und auf kürzere Strecken außerhalb des Hauses sich bewegen können. Da die Gefahr der Überbelastung weniger groß als bei Koxarthrosepatienten ist, scheuen wir uns heute nicht, gestützt auf positive Mitteilungen von CHARNLEY, FRANCILLON, HUGGLER, MCKEE, MÜLLER u. a., auch bei jüngeren Patienten (jenseits der 40er Jahre) und doppelseitig die Totalprothese einzusetzen. Dabei erstaunt immer wieder die Feststellung, die wir übrigens bei der einfachen Resektion von Schenkelhals und -kopf schon machen konnten, wie selbst jahrelang knöchern ankylosierte Gelenke wieder beweglich und muskulär befriedigend kontrolliert werden. Erstaunlich ist ferner, wie rasch die Patienten ihre Gehfähigkeit erlangen, was in der Mehrzahl der Fälle schon nach 2–3 Wochen der Fall ist. Wir erwarten von der Totalplastik eine *weitgehende Schmerzbeseitigung*, eine *genügende Stabilität*



Abb. 161. Cuparthroplastik des Hüftgelenks mit klinisch gutem Ergebnis. Der Cup bewegt sich in diesem Falle gegenüber Femurkopf und Hüftpfanne

und einen *nützlichen*, meistens 60–90° Flexion betragenden *Bewegungsumfang*.

Die von MCKEE angegebene Totalprothese verwendet Vitallium auch für die Gelenkpfanne und für den Kopfersatz eine Thompsonprothese. Beide Teile werden wie bei der CHARNLEY-Prothese mit einem „Knochenleim“ solid im Knochen verankert. Um die bei der MCKEE-Prothese noch relativ große Reibung zu vermindern, haben MÜLLER und HUGGLER in ihrer Vitasulprothese Polyäthyleneinsätze in der Metallpfanne angebracht und eine Art selbstschmierendes Gelenk geschaffen.

Technik der Endoprothesenplastik nach Charnley-Müller

Rückenlage, die operierte Seite überragt leicht den Tischrand. Bei stark gespannten Adduktoren durchtrennen wir diese zu Beginn der Operation subkutan. 15–20 cm lange seitliche Inzision am Oberschenkel, ca. 8 cm proximal des Trochanter

major beginnend bis 10 cm distal davon. Nach Spaltung der Faszie wird der Vastus lateralis vom Ursprung abgelöst und ca. 4 cm distalwärts abpräpariert. Abmeißeln des Trochanter major¹, der mitsamt der an ihm inserierenden Glutealmuskulatur hochgeklappt wird. Resektion der Gelenkkapsel ventral, kranial und kaudal. Luxation des Femurkopfes und Resektion von Schenkelkopf und -hals in der Linea intertrochanterica. Resektion der dorsalen Gelenkkapsel und Abtragen der überhängenden Pfannenosteophyten. Die Gelenkpfanne wird entknorpelt und mit Spezialraspel abgerundet und erweitert, bis die Kunstpfanne gut hineinpaßt und höchstens um 1–2 Millimeter den Pfannenrand überragt. Anbringen mehrerer Löcher in der Pfanne von Kleinfingerkuppengröße. Der „Knochenzement“ wird in halbfester Form in die Pfanne

¹ Bei Verwendung einer Inzision nach WATSON JONES kann auf das Abmeißeln des Trochanter verzichtet werden.



Abb. 162. Totalprothese von CHARNLEY (modif. von MÜLLER). Polyäthylenkunstpfanne und Metallkopfprothese. Raspeln für Pfanne und Femurschaft. Einschlaginstrumente für Pfanne und Femurkopf. Draht zur Fixation des Trochanter major. Palacos-Knochenzement



Abb. 163. Technik der Totalprothesenoperation. (Aus: MÜLLER, M. E.: Zwölf Hüfteingriffe. AO-Bulletin. Beilageheft Nr. 1, 1966)

eingbracht und die Kunstpfanne bei einem Überdachungswinkel von $40-45^\circ$ (mit der Horizontalen) eine Spur nach ventral gerichtet eingeschlagen und in dieser Stellung gehalten,

bis der „Knochenzement“ hart ist. Von großer Bedeutung ist die Abtragung aller überhängenden Osteophyten, die zu einem vorzeitigen Anschlag der Kopfprothese oder des Femur und damit zur Pfannenlockerung führen könnten. Besonders der ventrale Pfannenabschnitt muß frei von allen Anschlägen sein, da es sonst beim Sitzen zu Kollisionen zwischen Femur und Pfanne kommen kann. Mit der Spezialraspel wird nun der Femurschaft entsprechend der Form und Länge des Prothesenstiels ausgehöhlt und die Endprothese in den mit „Knochenzement“ versetzten Femurschaft so weit eingeschlagen, bis der Prothesenstiel mit seinem medial-proximalen Ende auf Höhe des Trochanter minor liegt. Es ist von besonderer Bedeutung, daß der Zement auch die Spitze des Prothesenstiels umgibt. Wo wir eine Verlängerung des Schenkelhalses wünschen (z. B. bei Protrusionshüften), schlagen wir die Kopfprothese weniger tief ein. Wir geben der Kopfprothese eine leichte Antetorsion von $5-10^\circ$. Der Trochanter major wird mit 2 Drahtschlingen solid am lateral angefrischten Femurschaft fixiert. Im Vergleich zur präoperativen Stellung kommt er meistens etwas weiter distal und lateral zu liegen, ohne daß aber die Glutealmuskulatur bei Mittelstellung des Beines unter vermehrter Spannung stehen darf. Das Gelenk soll frei beweglich sein. Eine Behinderung der Beweglichkeit deutet entweder auf einen nicht abgetragenen knöchernen Anschlag, auf eine unvollständige Resektion der Gelenkkapsel oder auf eine Verkürzung der Adduktoren bzw. des Ileopsoas hin. Letzterer wird bei schwerer Beugefehlstellung, sofern diese nach dem Einsetzen der Prothese verbleibt, Z-förmig verlängert. Nach guter Blutstillung und Einlegen von 2 Redondrains wird die Wunde schichtweise verschlossen. Wo eine starke Tendenz zur Außenrotation besteht, legen wir einen Unterschenkelgips an und fixieren am Gips zur Rotationskontrolle ein kleines queres Brettchen proximal der Ferse. Wo das Bein zwanglos eine mittlere Rotationsstellung einnimmt, genügt die Lagerung zwischen Sandsäcken oder in einer Schaumgummischiene.

Nachbehandlung. Schon am 1. Tag lassen wir leichte isometrische Spannungsübungen des

Quadrizeps durchführen und den Fuß aktiv bewegen. Sitzen am Bettrand nach 1 Woche, am 12. Tag werden die Fäden entfernt. Der Patient darf nach 2 Wochen im Eulenburg aufstehen und wenige Tage später mit Krückstöcken herumgehen. Bewegungsbad und Kräftigungsübungen der Glutäalmuskulatur beschleunigen die Rekonvaleszenz.

Es empfiehlt sich, dem Patienten selbst dann, wenn er ohne Stöcke gehen könnte (was oft schon nach wenigen Wochen möglich ist) die Verwendung eines Handstockes nahezulegen, wissen wir doch nichts Genaueres über die Haltbarkeit des Kunstgelenks, wenn es größeren Belastungen über Jahre ausgesetzt wird.

Ergebnisse. CHARNLEY, der in den letzten 6 Jahren an die 1500 Totalprothesen eingesetzt hat, erklärt sich mit dem vorläufigen Ergebnis sehr zufrieden. Eine Analyse der Resultate bei diesem großen Patientengut liegt allerdings noch nicht vor. Zusammen mit LAZANSKY hat CHARNLEY kürzlich 115 bilaterale Arthroplastiken 3 und 18 Monate nach der Operation nachuntersucht (230 Arthroplastiken). Von diesen Patienten litten 38% an pcP. Das vorläufige Ergebnis ist erstaunlich gut, sowohl was die Schmerzbesichtigung wie die Funktion und Beweglichkeit der operierten Gelenke anbetrifft. Da es sich durchwegs um schwere Fälle handelte, kommt der Methode ein besonderer Wert zu. Mit der freundlichen Erlaubnis von CHARNLEY gebe ich die tabellarisch zusammen-

gestellte Analyse der Ergebnisse bei diesen 115 doppelseitig operierten Patienten wieder: Diese Zahlen belegen in eindrucklicher Weise die Wirksamkeit der Totalprothese hinsichtlich Schmerzbesichtigung, Verbesserung der Funktion und Beweglichkeit. Über 90% der Patienten hatten sehr starke Schmerzen, annähernd 90% wiesen eine erhebliche Funktions- einbuße und Bewegungseinschränkung auf, alle zeigten bilaterale Veränderungen. Bei 95% konnten die Schmerzen praktisch beseitigt werden, bei über 90% wiesen die Autoren eine gute bis sehr gute Beweglichkeit nach. Keine der bis heute bekannten Behandlungsmethoden weist nur annähernd so gute Ergebnisse auf, von denen wir heute nur hoffen können, sie seien von möglichst langer Dauer. CHARNLEY betrachtet dies schwere Polyarthritisa eine gute Indikation für die Totalprothese, da der Patient sein Gelenk kaum je großen Belastungen (wie bei Koxarthrose) aussetzt, was für die Dauerhaftigkeit des Kunstgelenks von besonderer Bedeutung ist. MCKEE führte bei 50 Fällen eine Nachuntersuchung durch, bei denen er vor 4 Jahren den jetzigen Typ seiner Totalprothese eingesetzt hatte. Die Zahl der erfolgreichen Fälle überstieg 90%. Wiewohl es sich in der Mehrzahl um ältere Koxarthrosepatienten handelte, empfiehlt er, gestützt auf günstige Erfahrungen, den Eingriff auch für polyarthritische Hüftgelenke.

Tabelle 1

Bewertung	Schmerz			Funktion			Beweglichkeit		
	3%	70%	70%	0%	1%	9%	0%	2%	4%
VI Ausgezeichnet									
V sehr gut	1	25	25	1	23	43	2	52	59
IV gut	1	4	4	4	48	29	9	43	32
III mäßig	4	1	1	35	17	12	32	3	5
II schlecht	31			50	11	7	34		
I sehr schlecht	60			10			23		
Anzahl untersuchter Patienten	präop.	Früh-	End- ergeb.	präop.	Früh-	End- ergeb.	präop.	Früh-	End- ergeb.
	115	93	72	115	93	72	115	93	72

Die Bewertungsskala I–VI entspricht derjenigen von MERLE D’AUBIGNÉ.
Zahlen = Prozentsatz der Patienten.

Eigene Fälle:

Wir haben in den letzten Jahren 60 Totalprothesen eingesetzt, davon 12 bei pcP.

Anzahl der Operationen: 12

11 CHARNLEY-Prothesen, 1 McKEE-Prothese

Es wurde das Ergebnis bei 5 Frauen ausgewertet, bei denen die Operation mindestens 2 Jahre zurücklag.

Alter der Patienten:

Minimum: 44 Jahre

Maximum: 62 Jahre Durchschnitt 55,6 Jahre

Zeit seit der Operation:

Minimum: 24 Monate

Maximum: 27 Monate

Krankheitsdauer bis Operation:

Minimum: 11 Jahre

Maximum: 16 Jahre Durchschnitt 13 Jahre

Radiologische Form der Koxarthrose:

Protrusionshöften: 4

Ankylose: 1

Befall der andern Gelenke der unteren Extremität:

anderes Hüftgelenk: 5

Kniegelenke:

doppelseitig: 4 nicht befallen: 1

obere Sprunggelenke:

doppelseitig: 4 nicht befallen: 1

untere Sprunggelenke:

doppelseitig: 3 nicht befallen: 2

Vorfüße:

doppelseitig: 4 nicht befallen: 1

Befall der oberen Extremitäten:

Schultergelenke:

doppelseitig: 3 nicht befallen: 2

Ellbogen:

doppelseitig: 3 nicht befallen: 2

Handgelenke:

doppelseitig: 4 nicht befallen: 1

Fingergelenke:

doppelseitig: 4 nicht befallen: 1

Stockhilfe erschwert: 4

Hauptgrund der Operation: Schmerzen: 4

Knöcherner Ankylose in Fehlstellung: 1

Subjektiv

zufrieden: 5

nicht zufrieden: 0

Schmerzen:

keine: 4

gelegentlich leicht: 1

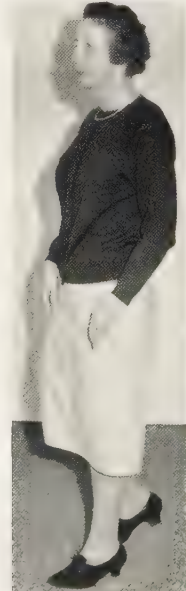
konstant: 0

Objektiv

Bewegungsausmaße (Durchschnitt)	prä- operativ	post- operativ	Gewinn
Flexion/Extension	43°	83°	40°
Abduktion/Adduktion	9°	34°	25°
Außenrotation/ Innenrotation	10°	24°	14°
Total	62°	141°	79°



a



b

Abb. 164 a. u. b. Ergebnisse der Totalprothese

Abb. 164 a. Totalprothese nach CHARNLEY bei einer gehunfähigen Patientin, bei der auf der gleichen Seite eine WALLDIUS-Endoprothesenplastik des Kniegelenks durchgeführt wurde

Abb. 164 b. Klinisches Ergebnis: Stockfreier Gang möglich. Schmerzfreiheit, Bewegungsumfang operierte Hüfte 150°

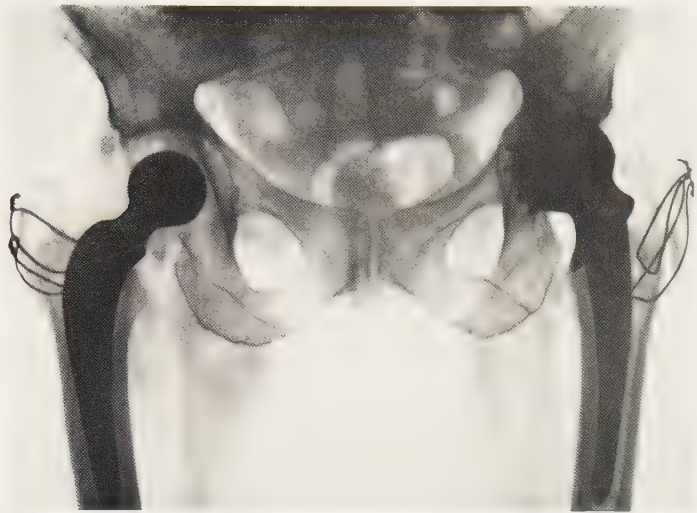


Abb. 165. Totalprothesen beidseits, links nach CHARNLEY, rechts nach MCKEE

Gehfähigkeit:

präoperativ:

gut gehfähig	knapp	gehunfähig
2	2	1

postoperativ:

gut gehfähig	knapp	gehunfähig
5	0	0

Alle sind imstande, ohne Stockhilfe zu gehen, was ihnen nur auf kurze Strecken gestattet wird.

Röntgenologisch postoperativ:

Guter Sitz der Prothese ohne Abnützungserscheinungen: in allen Fällen.

Die Resektion von Schenkelhals und Femurkopf

nach GIRDLESTONE (Fock hat den Eingriff schon 1861 beschrieben) gehört nicht zu den Arthroplastiken, da ja der Eingriff das Gelenk nicht rekonstruiert, sondern reseziert. Der große Wert dieser Operation wird von den meisten Autoren, die sich mit der operativen Behandlung der pcP befaßt haben, betont; sogar von Leuten wie COZEN, die der operativen Behandlung bei der pcP eine beschränkte Indikationsbreite zubilligen. Durch Abtragung des proximalen Femurendes auf Höhe der Linea intertrochanterica durch Resektion des kranialen und dorsalen Pfannenrandes wird eine breite Abstützfläche für den Femurschaft gebildet (Abb. 167).

Ziel des Eingriffes ist die Beseitigung bzw. Reduktion der Schmerzen unter Erhaltung einer für den Alltag genügenden Beweglichkeit.

Operateur und Patient nehmen eine Beinverkürzung von wenigen Zentimetern und eine reduzierte Stabilität im Gehen, die meistens eine Stockhilfe notwendig macht, in Kauf. Der Eingriff erzielt einen nützlichen Bewegungsumfang (Flexion zwischen 60–90°, gute Ab-, Adduktion und Rotation), der in erster Linie von den periartikulären Weichteilveränderungen und dem Zustand der Muskulatur



Abb. 166. Klinisches Ergebnis: Schmerz- und stockfreie Gehfähigkeit. Vor der Operation Gehfähigkeit nur noch wenige Schritte mit unerträglichen Schmerzen. Bewegungsumfang links 140° total, rechts 130° total

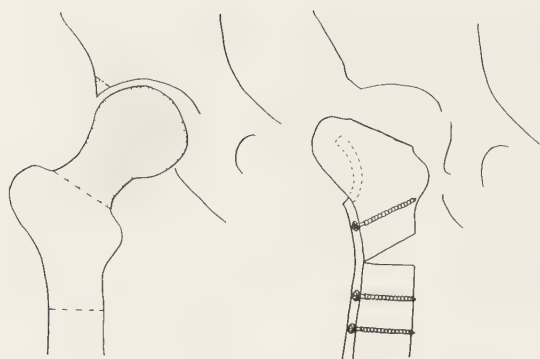


Abb. 167. Schematische Darstellung der Schenkelhals-Femurkopf-Resektion nach GIRDLESTONE und der Resektions-Angulationsosteotomie nach MILCH BATCHELOR

abhängig ist. Bei ausgedehnter Fibrose, wie wir sie nach vorausgegangenem Hüfteingriffen (vor allem nach Kopf- und Totalprothesen), nach jahrelang bestehender fibröser oder knöcherner Ankylose und besonders nach postoperativen Infektionen finden, ist die Stabilität nach der Operation oft so gut, daß die Patienten sogar ohne Stock gehen können; bei diesen Fällen ist aber meistens der Bewegungsumfang etwas geringer. Es ist besser, wenn sich der Patient mit dem Gedanken abgibt, daß das Gehen nur mit Stockhilfe möglich ist.

Bei pcP-Patienten sind es vor allem die *bilateral ankylosierten Hüftgelenke jugendlicher Patienten*

(*juvenile pcP*), die sich für den Eingriff eignen (JAKUBOWSKI, VAINIO, eigene Beobachtungen) (Abb. 168). Hinsichtlich Schmerzbeseitigung können wir dem Kranken gute Hoffnungen machen, anfänglich noch vorhandene Restschmerzen verlieren sich in der Mehrzahl der Fälle mit der Zeit. Auch die Beweglichkeit nimmt in der Regel noch während längerer Zeit nach der Operation zu.

Einfache Resektion (Girdlestone), Resektions-Angulationsosteotomie (Milch-Batchelor) oder Totalprothese?

Die Resultate mit der einfachen Resektion des Hüftgelenks sind so günstig, daß wir von der früher häufig praktizierten Resektions-Angulationsosteotomie nach MILCH u. BATCHELOR (Abb. 167) weitgehend abgekommen sind. Wir wenden sie höchstens in den wenigen Fällen an, wo eine stark störende Außenrotationsfehlstellung nach der GIRDLESTONE-Operation bestehen bleibt (was bei entsprechender Nachbehandlung nicht häufig vorkommt) oder aber, wo die Abduktion bei doppelseitiger Affektion sehr gering ist und die Pflege des Patienten behindert, was selten der Fall ist.

In der Indikationsstellung gehen wir aber nicht so weit wie z. B. CHARRY, der den Eingriff zur Operation der Wahl bei allen zur Destruktion

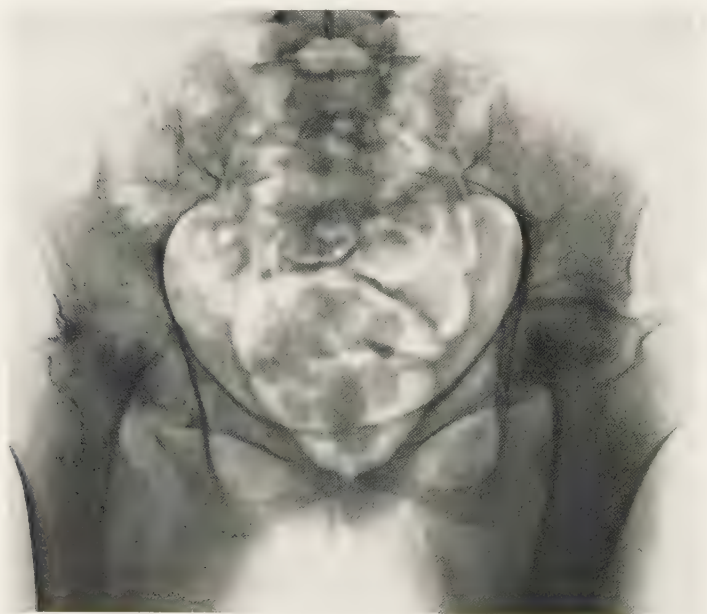


Abb. 168. Bilateral knöchern ankylosierte Hüftgelenke bei juveniler pcP. Patientin nicht gehfähig (wegen gleichzeitiger Beugefehlstellung der Kniegelenke). Gute Indikation für die Resektion nach FOCK-GIRDLESTONE

tendierenden Hüftleiden erhebt und stets die Resektion mit der subtrochanteren Osteotomie kombiniert. Für uns bleiben die Operationen nach GIRDLESTONE und MILCH u. BATCHELOR das, was sie für die Autoren waren, nämlich sogenannte „salvage operations“, Eingriffe, die eine letzte Möglichkeit in schweren Fällen darstellen, wo es nichts mehr zu verlieren, sondern nur zu gewinnen gibt, wo es weniger darum geht, einen Zustand gut, als vielmehr erträglich zu machen. Während für uns, wie schon ausgeführt, das ankylosierte und fehlgestellte Hüftgelenk eines jugendlichen Patienten die eigentliche Indikation für diesen Eingriff darstellt, haben wir in den letzten Jahren beim Erwachsenen diese Indikation mehr und mehr zugunsten der Totalprothese (s. oben) aufgegeben. Die Überlegung ist folgende: Beide Eingriffe sind den schwersten, von Gehunfähigkeit unmittelbar bedrohten Fällen vorbehalten. Ist die Totalprothese erfolgreich, dann ist sie der Resektion oder Resektions-Angulationsosteotomie eindeutig überlegen, indem die Schmerzen vollständig fehlen, die Beinlänge und Stabilität normal bleiben und die Beweglichkeit für alle täglichen Verrichtungen genügt. Der Patient kann meistens ohne Stock herumlaufen, was für Erwachsene mit schmerzhaft veränderten Händen, Ellbogen- oder Schultergelenken von entscheidender Bedeutung sein kann. Mißlingt die Totalprothese, sei es durch Infektion oder Abnützung des Materials, dann kann immer noch durch die Entfernung des Kunstgelenks der Zustand wie bei einer einfachen Resektion herbeigeführt werden, meistens sogar mit dem Vorteil einer besseren Stabilität und geringeren Beinverkürzung (wegen der ausgedehnten periartikulären Fibrose, wie wir sie finden nach mißratener Totalplastik). Die primär durchgeführte Resektion des proximalen Femurendes läßt, wenn sie ein unbefriedigendes Resultat erzielt, keine weitere operative Sanierungsmöglichkeit mehr zu. Beim Kind liegen die Verhältnisse etwas anders: Hier scheuen wir uns vorläufig noch, ein Kunstgelenk, das Jahrzehnte überdauern sollte, einzusetzen. Andererseits wissen wir von der fast unbegrenzten Adaptationsfähigkeit des jugendlichen Organismus, welche die Resektion mit hoher Wahrscheinlichkeit erfolgreich werden läßt.

Technik der Resektion von Schenkelhals und -kopf (Girdlestone)

Rückenlage. Kurzer Schnitt nach WATSON-JONES. Eingehen zwischen Tensor fasciae latae und Glutaeus medius auf den Schenkelhals. Türflügelartige Eröffnung der Gelenkkapsel. Luxation des Hüftgelenks nach vorne. Resektion des proximalen Femurendes in der Linea intertrochanterica. Abtragung aller Pfannenosteophyten: besonders kranial und dorsal soll der Übergang zur Beckenschaufel glatt sein. Wir verzichten auf eine Kapselinterposition und schließen die Wunde nach Blutstillung und Einlegen von 1–2 Redondrains schichtweise.

Nachbehandlung. Manschettenextension mit 2–3 kg am operierten Bein, das in leichter Abduktion und mittlerer Rotation gelagert wird. Nach wenigen Tagen schon wird das Hüftgelenk passiv mobilisiert, wobei das Bein bis zur maximal möglichen Flexion angehoben, ab- und zugespreizt wird. Nach Wundheilung hilft der Patient aktiv mit. Nach 1 Woche Sitzen am Bettrand, nach 2 Wochen Aufstehen im Eulenburg. Die Extension wird über Nacht wieder angelegt. Sobald die Wundheilung es erlaubt, d. h. nach rund 2 Wochen, wird der Patient ins Bewegungsbad genommen. Jeder Beugekontraktur tendenz wirken wir durch tägliche Tensorlagerung, die während 1–2 Stunden durchgeführt wird, entgegen. Sobald der Patient sich genügend sicher fühlt, darf er Krückstöcke benutzen, wobei oft Spezialstöcke für Polyarthritiker notwendig sind. Eine mehrmonatige, täglich konsequent durchgeführte Heilgymnastik hat vor allem auf gute Hüftabduktoren und -extensoren zu achten. Die auftretende Verkürzung ist recht unterschiedlich, selten ist sie stark; sie wird, um möglichst ein Gehen in Abduktion zu erzwingen, meist erst nach mehreren Monaten (ca. 4 Monaten) ausgeglichen. In der Regel beträgt sie 2–4 cm. Das Gehen an 1 Stock ist gestattet, sobald der Patient sich genügend sicher fühlt, was selten vor Ablauf von $\frac{1}{2}$ –1 Jahr der Fall ist. Dem stockfreien Gehen steht, sofern der Patient sich sicher fühlt, prinzipiell nichts entgegen. Wenn immer möglich (obere Extremität) empfiehlt sich zur Schonung des gegenseitigen Hüftgelenks, der Kniegelenke und der Lendenwirbelsäule mindestens eine Stockhilfe.

Das Bewegungsausmaß, das mit der Operation nach GIRDLESTONE erreicht wird, ist wechselnd groß, die ausschlaggebenden Faktoren wurden oben besprochen. Zur Vermehrung der Hüftflexion, deren Ausmaß 60–90° zu erreichen pflegt, kann das Bein postoperativ in Rechtwinkelstellung von Hüfte und Knie gelagert werden. Wegen der Gefahr eines Streckdefizites, das sich auf den oft steifen Rücken und auch das Kniegelenk ungünstig auswirken würde, haben wir jedoch in letzter Zeit bei der pcP von dieser Lagerung abgesehen. Besondere Beachtung ist auch dem Knie zu schenken, das nach der GIRDLESTONE-Operation vermehrt im Sinne eines X-Beines belastet wird. Nur die systematische Kräftigung der Kniestreckmuskulatur, vor allem aber eine frühzeitige Synovektomie, sofern keine fortgeschrittene Schädigung vorliegt, vermag der sonst zunehmenden Fehlstellung Einhalt zu gebieten.

In Fällen, wo aus den oben genannten Gründen die Resektion des proximalen Femurendes mit einer *Angulations-*(Abduktions- und Innenrotations-)*Osteotomie* (MILCH/BACHELOR) kombiniert wird, sind die Prinzipien der Nachbehandlung im wesentlichen gleich. Da wir die Fixation mit einer ventral aufgelegten Druckplatte oder mit der abgewinkelten BLOUNT-Platte vornehmen, kann ohne Gefahr frühzeitig mobilisiert werden, so daß ein Aufstehen in der Regel schon 4 Wochen nach der Operation möglich ist. Der Eingriff kann in einem Akt

oder 2zeitig (BAUMANN u. DIETRICH, CHARRY, FRANCILLON) durchgeführt werden. Das Ausmaß der Abduktion ist abhängig von der Ein- oder Doppelseitigkeit der Hüftaffektion, sie ist bei doppelseitiger Operation geringer (ca. 20–25°) zu wählen als bei einseitigem Eingriff (ca. 40–45°). Das Ausmaß der Innenrotation in der Osteotomie beträgt ca 50°, wobei die zweizeitige Operation selbstverständlich eine präzisere Korrektur erlaubt, d. h. die Innenrotation des distalen Fragmentes entspricht etwa dem Ausmaß der Außenrotationstendenz des Fußes.

Ergebnisse. Wir haben bei 2 seit mindestens 2 Jahren gehunfähigen Mädchen von 12 bzw. 16 Jahren, die an einer juvenilen pcP litten und deren Hüftgelenke beidseits in erheblicher Fehlstellung total ankylosiert waren (Abb. 168) eine einfache Resektion des proximalen Femurendes durchgeführt. Beim älteren Mädchen erfolgte die Resektion bilateral ohne Osteotomie (GIRDLESTONE), im anderen Fall kombinierten wir auf der einen Seite die Resektion mit einer Angulationsosteotomie (MILCH/BACHELOR), auf der Gegenseite führten wir die einfache Resektion nach GIRDLESTONE durch. Der Zustand der weitgehend hilflos im Bett liegenden Patientinnen ist in Abbildung 169 a und b sichtbar, ebenso der Zustand nach der Operation. Subjektiv waren beide beim Gehen schmerzfrei, die ältere Patientin (Abb. 169 b), die wegen schwerster Osteoporose noch monatelang nach der Operation starke Schmerzen äußerte, ist völlig beschwerdefrei, steht selbständig auf und ist sogar imstande, über 200 Schritte ohne Stöcke zu gehen. Bei beiden sind sämtliche Fußgelenke knöchern ankylosiert



Abb. 169a. 12jähriges gehunfähiges Mädchen mit bilateral ankylosierten Hüft- und Ellbogengelenken und Beugefehlstellung des Kniegelenks. Ergebnis s. Abb. 169c



Abb. 169b. 16jähriges nicht gehfähiges Mädchen mit bilateral knöchern ankylosierten Hüftgelenken und Beugefehlstellung der Kniegelenke. Ergebnis s. Abb. 169d



Abb. 169 c



Abb. 169 d

Abb. 169 c. s. Abb. 169 a. Schmerzfrie Gehföhigkeit 1 Jahr nach einseitiger Operation nach GIRDLESTONE, gegenseitiger Operation nach MILCH/BATCHELOR und nach bilateraler suprakondylärer Korrekturosteotomie der Kniebeugefehlstellung

Abb. 169 d. s. Abb. 169 b. Schmerzfrie Gehföhigkeit nach bilateraler Operation nach GIRDLESTONE und konservativer Redression der Kniebeugefehlstellung. Das Mädchen benützt die Polyarthritikerkrückstöcke, ist aber auch ohne Stöcke gehfähig

(Os tarsi) und die Kniegelenke nur wenig beweglich.

Der *Bewegungsumfang* betrug beim jüngerer Mädchen (Abb. 169 a) über 90°, beim älteren Mädchen 55°.

Trotz des erheblich reduzierten Bewegungsumfanges beim älteren Mädchen ist der funktionelle Gewinn erheblich, da die Funktion sowohl für das Sitzen wie auch für das Stehen genügt. Die postoperative Spreizfähigkeit der Beine bis zu einem Malleolenabstand von 40 cm bedeutet im Vergleich zur totalen Blockierung beider Beine in Adduktionsstellung vor der Operation eine besonders willkommene Erleichterung für die Körperpflege. In der *Klinik Balgrist* sind in den letzten Jahren 7 *pcP-Patienten* nach der Methode von MILCH/BATCHELOR operiert worden. Die Auswertung dieser Fälle sieht folgendermaßen aus:

Anzahl der Operationen: 7

Anzahl der Patienten: 5

(2 doppelseitig, 3 einseitig)

Frauen 4 (1 doppelseitig, 3 einseitig)

Männer 1 (doppelseitig)

Alter der Patienten:

Minimum: 23 Jahre

Maximum: 59 Jahre

Durchschnitt: 40 Jahre

Zeit seit der Operation:

Minimum: 16 Monate

Maximum: 94 Monate

Durchschnitt: 61,5 Monate

Krankheitsdauer bis Operation:

Minimum: 5 Jahre

Maximum: 16 Jahre

Durchschnitt 10,5 Jahre

Radiologisch wiesen alle eine stark fortgeschrittene Gelenkdestruktion auf mit weitgehender Ankylose.

Befall der andern Gelenke der unteren Extremitäten:

Hüftgelenk der andern Seite: 7

Kniegelenke: doppelseitig: 7

obere Sprunggelenke: einseitig: 1 doppelseitig: 5

untere Sprunggelenke: doppelseitig: 6

Lisfranc: doppelseitig: 2

Chopart: doppelseitig: 2

Vorfüße: doppelseitig: 5

Befall der oberen Extremitäten:

Schultergelenke:

doppelseitig: 6 nicht erwähnt: 1

Ellbogen:

doppelseitig: 5 nicht erwähnt: 2

Handgelenke:

doppelseitig: 6 nicht erwähnt: 1

Fingergelenke:

doppelseitig: 6 nicht erwähnt: 1

Hauptgrund der Operation:

Schmerzen: 5

vollständige Gehunfähigkeit: 2

Subjektiv

zufrieden: 6

nicht zufrieden: 1

Schmerzen:

keine: 4

gelegentlich: 2 (beide doppelseitig operiert)

konstant: 1

Objektiv

Bewegungsausmaße (Durchschnitt)	prä- operativ	post- operativ	Gewinn
Flexion/Extension	22°	48°	26
Abduktion/Adduktion	9°	35°	26°
Außenrotation			
Innenrotation	6°	35°	29°
Total	38°	119°	81

Gehfähigkeit:

präoperativ:

gut gehfähig	knapp	gehunfähig
4	1	2

postoperativ:

gut gehfähig	knapp	gehunfähig
6	1	

Verschlimmerung der Kniegelenke postoperativ:

Zunahme der Kniebeschwerden: 3mal

- 1 bei Status nach Arthroplastik mit Faszieninterposition
- 1 Kniegelenk bereits präoperativ überwärmt und schmerzhaft
- 1 durch Belastung in Flexionsstellung.

Details der Behandlung und Nachbehandlung, sowie die Ergebnisse mit dieser Operation bei der Koxarthrose von Patienten der Klinik Balgrist sind in mehreren Publikationen von FRANCILLON, SCHEIER, sowie von BAUMANN u. DIETRICH enthalten.

Andere Eingriffe

In der Literatur stoßen wir noch auf weitere Eingriffe, die in erster Linie der Behandlung der Koxarthrose dienen, aber auch bei der pcP Anwendung finden. Es handelt sich vorwiegend um modifizierte Osteotomien (Gruca: Y-förmige Osteotomie, Went: Kopfkalottenosteotomie) oder Modifikationen bei Arthroplastiken hinsichtlich des Interpositums (Hautplastik nach KALLIO, Hüftkappen nach MAATZ etc.). Von der Neurotomie des N. obturatorius und der Abtragung von Pfannenosteophyten hat VAINIO bei pcP (5 Fälle) keine guten Dauerresultate gesehen. Da wir über keine persönlichen Erfahrungen mit diesen Eingriffen verfügen und der Vergleich von Fällen, die nach diesen Methoden operiert worden sind, mit

unseren eigenen, anders behandelten Fällen keinen Fortschritt erkennen läßt, möchten wir nicht näher darauf eingehen.

Eine gesonderte Betrachtung verdient aber die Vosssche Hängehüfte (Abb. 170), da sie ein zweifellos sehr wirksames Prinzip (Druckverminderung im erkrankten Gelenk) anwendet und gerade in den letzten Jahren eine weltweite Verbreitung gefunden hat. Voss durchtrennt die Adduktoren des Hüftgelenks offen, löst die an der Spina iliaca ventralis ansetzenden Beugemuskeln ab, spaltet den Tractus iliotibialis und meißelt zur Entspannung der Hüftabduktoren den Trochanter major ab.

Der einfache und, verglichen mit anderen Methoden, kleine operative Eingriff birgt Vorteile wie auch Gefahren in sich. Die geringe körperliche Belastung des Eingriffes stellt für den oft allgemein stark reduzierten Polyarthritiker einen Vorteil dar. Die technische Anspruchslosigkeit des Eingriffes aber birgt die große Gefahr in sich, daß jeder chirurgisch Tätige die Operation ohne differenzierte Indikationsstellung unabhängig von der Art und Schwere des Hüftleidens durchführt zum Schaden des Kranken. Die Einfachheit des Eingriffes ist zweifellos kein Argument gegen die Vosssche Operation, sofern diese imstande ist, gleichwertige Resultate zu erzielen, wie dies mit anderen Eingriffen möglich ist; hier aber scheiden sich die Geister, wobei die Mehrzahl der vielseitig tätigen Hüftchirurgen die isoliert durchgeführte Vossche Operation ablehnt. VAINIO, der ein eher zurückhaltender Hüftchirurg ist, hat in 12 Fällen gute Frühresultate gesehen und nimmt an, daß die Druckverminderung durch Muskelablösung,



Abb. 170. Operation der Hängehüfte nach Voss. Durchtrennung der Adduktoren, Abmeißeln des Trochanter major, Spalten des Tractus iliotibialis, Ablösen der Hüftbeugemuskeln

die Behebung der venösen Stase durch Trochanterabmeißelung Gründe für die oft prompte Beseitigung der präoperativ unerträglichen nächtlichen Schmerzen sind.

In der Klinik Balgrist, Zürich, wurde seit 1959 in Einzelfällen von pcP die Vossche Hängehüfte kombiniert mit einer intertrochanteren Myelotomie durchgeführt. Die Idee der Myelotomie stammt von NISSEN, der ausgehend von den günstigen Ergebnissen bei der unverschobenen intertrochanteren Osteotomie versuchte, durch einfache intertrochantere Markraumkürettage von einem kleinen lateralen Kortikalisfenster aus den biologischen Effekt der intertrochanteren Osteotomie (s. oben) auf einfache Weise auszulösen. In der Klinik Balgrist wurde zur Wirkungssteigerung zusätzlich die Muskelablösung nach Voss durchgeführt. Wir hatten Gelegenheit, anhand der Krankengeschichteinträge den Erfolg mit diesen 2 Operationen zu kontrollieren und geben im folgenden das Ergebnis wieder:

Ergebnisse mit der Hängehüfte nach Voss und mit der Osteomyelotomie nach NISSEN

- Anzahl der Operationen: 8
(Operation nach Voss: 2 Hüften, 1 Patient)
(Operation nach NISSEN: 1 Hüfte
(Kombination: 5 Hüften, 3 Patienten)
- Anzahl der Patienten: 5
Frauen 3, Männer 2
- Alter der Patienten:
Minimum: 54 Jahre
Maximum: 68 Jahre Durchschnitt: 60,6 Jahre
- Zeit seit der Operation:
Minimum: 78 Monate
Maximum: 92 Monate
Durchschnitt: 85,3 Monate
- Zeit seit Krankheitsbeginn:
Minimum: 4 Jahre
Maximum: 20 Jahre
Durchschnitt: 12,3 Jahre

Radiologische Form der Koxarthrose:

- Protrusion: 2
- Gleichmäßige Verschmälerung: 1
- Verschmälerung und Deformation: 3
- Keine präoperativen Bilder: 2

Befall der andern Gelenke der unteren Extremitäten:

- Hüftgelenk der anderen Seite: 8
- Kniegelenke: doppelseitig: 8
- Sprunggelenke: doppelseitig: 7
- Chopart und Lisfranc: doppelseitig: 3
- Vorfüße: doppelseitig: 2

Befall der oberen Extremitäten:

- Schultergelenke: doppelseitig: 6
- Ellbogen: doppelseitig: 5
- Handgelenk: doppelseitig: 5
- Fingergelenke: doppelseitig: 7

Hauptgrund der Operation:

- Schmerzen: 8
(mit entsprechender Reduktion der Gehfähigkeit)

Subjektiv

- Schmerzen:
keine: 0
gelegentlich leicht: 1
konstant stark: 7

Objektiv

Bewegungsausmaße	präoperativ	postoperativ	Verlust
Flexion/Extension	54,3°	33,12°	21,18°
Abduktion/Adduktion	14,37°	12,5°	1,87°
Außenrotation/ Innenrotation	4,37°	1,87°	2,5°
Total	73°	47,5°	25,5°

Gehfähigkeit:

<i>präoperativ:</i>		
gut gehfähig	knapp	gehunfähig
4	0	1
<i>postoperativ:</i>		
gut gehfähig	knapp	gehunfähig
3	2	0

Reoperation: erwogen: 3mal

Gegenüberstellung Osteotomie – Vossche Operation

Die Vossche Operation dürfte beim polyarthritischen Hüftgelenk folgenden Wirkungsmechanismus haben: Die Druckverminderung durch Entspannung der Hüftabduktoren, -adduktoren und -flexoren muß sich gerade beim osteoporotischen Hüftgelenk des Polyarthritikers günstig auswirken. Sie beseitigt einen wichtigen

Schmerzfaktor und reduziert die Gefahr des Kopfenbruches bzw. der Pfannenwanderung, wie wir sie bei der Polyarthrititis nicht selten sehen. Die Wirkung aber ist nur temporär, d. h. so lange wirksam, bis die Muskeln ihren Ansatz wieder gefunden haben. Auch vermag die Operation Fehlstellungen, die nicht nur

muskulär, sondern artikulär (Kongruenzstörung) oder kapsulär bedingt sind, nicht zu beseitigen. Selbstverständlich werden auch ungünstige Belastungsverhältnisse, wie sie bei einer Coxa valga oder vara oder bei ungenügender Überdachung (zu kleiner CE-Winkel) auftreten, mit der Vosschen Operation nicht verbessert. Da aber sehr oft Kongruenzstörungen oder aber Achsenabweichungen vorliegen, ziehen wir die Osteotomie vor. Diese wird ohnehin stets mit der Adduktorotomie, der Durchtrennung des Tractus iliotibialis, der Hüftabduktoren kombiniert (s. oben). Bei einer stärker valgusierenden Osteotomie lösen wir stets auch die Hüftabduktoren vom Trochanter ab, wenn ihre Spannung zu groß ist, und verkürzen das Femur in der Osteotomie. Zudem erreichen wir mit der Medialverschiebung des distalen Fragmentes, das bei schräger Osteotomie kranialwärts ansteigt, eine anhaltende (nicht temporäre) Entspannung der Adduktoren und des Ileopectus und, sofern wir eine zusätzliche Verkürzung auf Höhe der intertrochanteren Osteotomie durchführen, auch des Gluteus maximus. Die Fixation der Osteotomie mit der bewährten AO-Druckplatte ermöglicht uns außerdem die Sofortmobilisierung. Neben diesen auf den Berechnungen von PAUWELS basierenden „Entlastungsfaktoren“ im Gelenk selber und der durch Muskelentspannung bedingten Druckverminderung im Gelenk wirkt bei der Osteo-

tomie ein weiterer Faktor mit, der mit der Durchtrennung des Knochens im Übergang Metaphyse–Diaphyse im Zusammenhang steht. Ihm wird eine wesentliche Änderung der Durchblutungsverhältnisse im proximalen Femurende einerseits, eine Umwandlung des architektonischen Aufbaus andererseits zugeschrieben. Diese grundlegenden Umwandlungen bilden auch die Basis für einen tiefergreifenden Regenerationsprozeß des erkrankten Hüftgelenks. Wird mit der Osteotomie die Synovektomie kombiniert durchgeführt, dann kommt diese Art der Operation einer im eigentlichen Sinn kausalen Therapie gleich, die sowohl den arthritischen wie den arthrotischen Prozeß im Gelenk zu beeinflussen imstande ist.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß für die Mehrzahl der polyarthritischen Hüftveränderungen die Ideallösung noch nicht gefunden ist. Auch wird der eine Operateur je nach seinen persönlichen Erfahrungen in einem gegebenen Fall eher diesem, der andere jenem Eingriff den Vorzug geben. Entscheidend für den Erfolg bleiben außer der Indikationsstellung eine gute Operationstechnik und gute Nachbehandlung, bei der die aktive Mithilfe des Patienten ausschlaggebend ist. Der Totalprothese des Hüftgelenks dürfte vermutlich schon in naher Zukunft eine breitere Indikation als bisher eingeräumt werden.

Operationen am Kniegelenk

Nach KUHNS u. POTTER wird das Knie von allen Gelenken am häufigsten von der pcP befallen, gefolgt an 2. Stelle von den Händen und Füßen. Als Grund geben diese Autoren die ungewöhnlich große Belastung des Knies im Alltag sowie seine häufige Verletzung an. Wie weit dies richtig ist, sei dahingestellt, soviel steht fest, daß die polyarthritischen Veränderungen am Kniegelenk die häufigste Ursache schwerer Gehbehinderung und zusammen mit Erkrankungen am einen oder andern Hüftgelenk oft Grund der Gehunfähigkeit sind. *Hüft- und Kniegelenk stehen in enger Wechselbeziehung.* Die Störung der Funktion des einen Gelenks, sei es im Sinne der Fehlstellung oder schmerzhaften Versteifung, hat früher oder später negative Auswirkungen auf das andere. So wissen wir, daß die Beugefehlstellung des Hüftgelenks zwangsläufig auch mit einer solchen des Kniegelenks einhergeht, daß die Adduktion im Hüftgelenk Belastungsbedingungen für das Knie schafft, die einem Genu valgum entsprechen. Besonders schlimm ist die Kombination eines Knieleidens mit hochgradiger Bewegungseinschränkung auf der einen Seite mit einer Versteifung des gegenseitigen Hüftgelenks. Ein Aufstehen und Absitzen wird ebenso unmöglich wie das Treppensteigen. Solche Überlegungen sind auch entscheidend für die Planung operativer Eingriffe (s. unten). Aber auch *zwischen den Fußgelenken und dem Kniegelenk sind enge Beziehungen* bekannt. So entscheidet die Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk weitgehend darüber, ob ein vorhandenes O-Bein oder X-Bein ausgeglichen werden kann und damit eine volle Belastung des Fußes gewährleistet ist. Da aber gerade das untere Sprunggelenk bei sehr vielen Polyarthritikern versteift ist, kommt es zu Fehlbelastungen des Fußes. Andererseits wirkt sich ein fixierter Spitzfuß bei erkranktem oberem Sprunggelenk im Sinne einer Streckbelastung des Knies aus. So darf kein Gelenk der unteren Extremität

ohne gleichzeitige Untersuchung der Nachbar-gelenke beurteilt werden.

In *therapeutischer Hinsicht* fällt auf, daß Routineoperationen am Kniegelenk bei der Polyarthrit erst in jüngster Zeit zur Ausführung gelangen. Dies dürfte mit der leichten Zugänglichkeit des Gelenks für konservative Maßnahmen zusammenhängen. Die oberflächliche Lage und die Größe des Gelenks ermöglichen eine wirk-same Lokalbehandlung, sei sie physikalisch-therapeutischer oder medikamentöser Natur. Dies hat Vor- und Nachteile. Vorteile dort, wo dank den konservativen Maßnahmen eine Heilung erreicht wird, Nachteile in den Fällen, bei denen die Symptome so weit gelindert werden, daß das Weiterschwelten des Prozesses kaum beachtet und die fortschreitende Zerstörung in der Tragweite nicht erfaßt wird. Für den Patienten ist es um so schwerwiegender, als bei fortgeschrittener Zerstörung des Gelenks nur die Arthrodeese wirksam ist, während die die Gelenkfunktion erhaltenden Arthroplastiken heute noch relativ risikoreiche Eingriffe darstellen mit einem hohen Prozentsatz an Fehlschlägen. Sie haben, wie CLAYTON und MARMOR feststellen, das Experimentalstadium noch kaum überschritten. Die *Frühoperation* des erkrankten Gelenks muß deshalb immer mehr mit Nachdruck gefordert werden, da letztlich nur sie Aussichten hat, ein anatomisch weitgehend intaktes und entsprechend funktionstüchtiges Gelenk zu erzielen.

Einteilung der operativen Eingriffe am Kniegelenk

Synovektomie

Synovektomie u. Gelenktoilette (Débridement)

Hintere Kapsulotomie und Kniebeugerverlängerung

Knienahe Osteotomie

Arthroplastik

Arthrodeese

Andere Eingriffe: Exstirpation der Baker's cyst

Synovektomie des Pes anserinus

Die Synovektomie des Kniegelenks

Seit VOLKMANN 1877 als erster über die Synovektomie bei einem tuberkulösen Kniegelenk berichtete und MÜLLER in Deutschland, MIGNON in Frankreich die erste Synovektomie bei einem „rheumatischen“ Kniegelenk ausführten (s. S. 6), bildete der Eingriff immer wieder Gegenstand heftigster Diskussionen. Lange Zeit in Vergessenheit geraten oder als unwirksam und risikoreich abgelehnt, wurde der Wert der Synovektomie für die Behandlung des polyarthritischen Kniegelenks erst in den 50er Jahren (LONDON, MORI, VAINIO u. a.) wieder erkannt. Dank einer präziseren Indikationsstellung und verbesserten Operationstechnik stieg der Prozentsatz an guten Ergebnissen. Vor allem aber erkannte man, daß, ausgehend von pathogenetischen Überlegungen, einzig dieser Eingriff imstande sein könnte, in grundlegender Weise die Prognose der polyarthritischen Zerstörung von Gelenken und Sehnen zu verbessern (s. S. 12). Dieser präventive Wert der Synovektomie hat den Eingriff zu der am meisten ausgeübten Operation bei pcP gemacht. Noch fehlen Dauerresultate über Jahrzehnte, noch ist es verfrüht, solange die Prognose der pcP im Dunkeln liegt, abschließend über die Bedeutung der Synovektomie zu urteilen. Es steht jedoch schon heute fest, daß diese Operation ganz unabhängig von den Spätresultaten deshalb indiziert ist, weil sie die einzige sichere Methode ist, um das Zerstörungswerk der erkrankten Synovialis wenigstens für einige Zeit auszuschalten, weil sie mindestens den erosiven Prozeß an den Gelenken verzögert (LAINE). Die Beseitigung der Schmerzen und die Erhaltung der Beweglichkeit für einige Jahre sind schon Grund genug, den Eingriff weiter zu propagieren (GARIÉPY u. Mitarb., LAINE u. VAINIO, MASON und VAUGHAN-JACKSON u. a. m.).

Die einfache Synovektomie, die eine möglichst vollständige Entfernung der synovialen Innenschicht der Gelenkkapsel zum Ziele hat, ist in Frühfällen imstande, ein funktionell-anatomisch normales Gelenk wiederherzustellen. Überdies wissen wir, daß sehr oft auch der Krankheitsverlauf selbst (Allgemeinzustand, Blutsenkungsreaktion, Schmerzen und Schwellung), daß andere Gelenke nach der Synov-

ektomie eines großen Gelenks wie z. B. des Kniegelenks günstig beeinflußt werden können (LAINE). Die große Oberfläche der synovialen Auskleidung, die zahlreichen Nischen, in denen sich das synoviale Gewebe gleichsam ungestört entwickeln kann (Nischen der Seiten- und Kreuzbandansätze, unter den Menisken), lassen uns die Wirksamkeit lokal applizierter verödender Mittel (chemische Synovektomie durch Thio-Tepa, Osmiumsäure etc.) mit Skepsis beurteilen. So muß denn die operative Synovektomie, soll ihr wirklich der Vorzug vor allen anderen Methoden gegeben werden, zwei Bedingungen erfüllen:

1. Sie muß radikal sein, und zwar besonders dort, wo die Synovialis erfahrungsgemäß ihr Zerstörungswerk ausübt, nämlich am Knorpelrand und an den knorpelfreien, von Synovialis überzogenen Knochenpartien, insbesondere in den Nischen der Ligamente und Menisken.
2. Eine atraumatische Technik und systematische Nachbehandlung müssen innerhalb weniger Wochen eine weitgehend normale Gelenkfunktion gewährleisten.

Diese Bedingungen können nach übereinstimmenden Erfahrungen der mit diesem Spezialgebiet sich befassenden Orthopäden bei der Frühsynovektomie weitgehend erfüllt werden.

Indikationen

Betreffend Indikation und Kontraindikation gilt das im allgemeinen Teil Gesagte (s. S. 12). Im Stadium 3 der Krankheit muß die Entscheidung von Fall zu Fall, je nach den persönlichen Erfahrungen des Operateurs, je nach der psychischen Einstellung des Patienten, nach Zahl und Schwere der mitbeteiligten andern Gelenke gefällt werden. Die Mitteilungen über günstige Ergebnisse im Stadium 3 und 4 hinsichtlich Schmerzbeseitigung und Beweglichkeit häufen sich in letzter Zeit (JAKUBOWSKI, MORI, VAINIO, VAUGHAN-JACKSON), die Indikation wird mit zunehmender Erfahrung eher ausgedehnt als eingeschränkt. In der Regel ist

es besser, eine Beugefehlstellung konservativ (Etappengipsverbände) vor der Synovektomie zu korrigieren und auf die Synovektomie zu verzichten, wenn die Beugung 90° nicht erreicht (s. S. 171). MORI vertritt demgegenüber die Ansicht, daß die vordere Synovektomie allein schon imstande sei, mindestens einen Teil des Streckausfalls zu beheben. Nach ihm ist nicht die Retraktion der Kniebeuger die primäre Ursache der Kniebeugefehlstellung, sondern entzündlich verändertes synoviales Gewebe, das ventral zwischen Patella, Femur- und Tibiakondylus eingeklemmt wird, also teilweise durch seine Masse, teilweise durch die bei der Einklemmung ausgelösten Schmerzen die volle Streckung verhindert. Wir fanden diese Auffassung bei mehreren Patienten bestätigt und glauben auch, daß es sich lohnt, bei einer Beugefehlstellung, die nicht eindeutig knöchern bedingt ist, durch eine totale vordere Synovektomie eine Beseitigung oder doch Besserung des Streckausfalls anzustreben. Die hintere Kapsulotomie mit Kniebeugerverlängerung der Synovektomie ist deshalb nur indiziert, wenn die vordere Synovektomie keine wesentliche Besserung der Beugefehlstellung bringt.

Vorbehandlung. Siehe auch S. 18. Um eine möglichst vollständige Synovektomie durchführen zu können, soll mindestens 6 Wochen vor dem geplanten Eingriff keine intraartiku-

läre Injektion von Steroiden durchgeführt werden, da es leichter ist, eine verdickte, gut sichtbare Synovialis radikal zu entfernen.

Technik. Der Eingriff erfolgt stets in Blutleere, da nur so eine klare Sicht, die Vollständigkeit der Synovektomie an den entscheidenden Stellen und ein atraumatisches Arbeiten gesichert sind. Gewisse Autoren gehen von einem großen parapatellaren Schnitt auf das Gelenk ein (KUHN, MILCH u. a.). Nach unserem Dafürhalten sind die Möglichkeiten, von einem Schnitt beide Seiten des Kniegelenks radikal zu synovektomieren, weniger günstig als von zwei parapatellaren Schnitten aus. Unsere Technik lehnt sich an diejenige von MORI an (Abb. 171, 172).

Leicht bogenförmiger, 8–10 cm langer Schnitt medial und lateral der Patella. Um nicht die Durchblutung der zwischen den Schnitten liegenden Hautbrücke zu gefährden, sollen diese 1,5–2 cm lateral des Patellarandes liegen und distal gegen die Tibia nicht oder nur wenig konvergieren. Wir pflegen den medialen Schnitt kleiner zu wählen. Der Ansatz der Vastusmuskulatur wird nur partiell eingeschnitten und die fibröse Kapsel in der Schnittrichtung durchtrennt, bis die synoviale Auskleidung bläulich durchschimmert. Wir beginnen mit dem Abpräparieren des Recessus superior mittels einer großen Schere, bevor das Gelenk

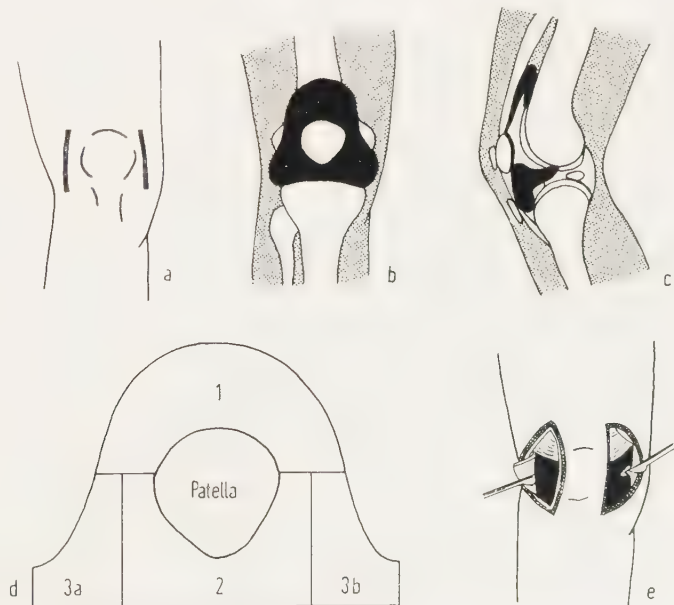


Abb. 171. Technik der Knie-synovektomie nach MORI. a) 2seitliche Inzisionen neben der Patella. b) Ausdehnung d. vorderen Synovektomie von vorne, c) von der Seite, d) Entfernung der Synovialis in 4 Stücken. e) Y-förmige Inzision der Muskelfaszie (links), Spaltung des Synovialsackes horizontal zwischen 1 und 2, bzw. 3 b (d)



Abb. 172. Synovektomie des Kniegelenks. Der Synovialsack, bräunlich-violett verfärbt, ist isoliert und vom Femurcondylus abpräpariert. Er „hängt“ noch am Knochenknorpelrand. Wir sehen den Übergang zwischen 1 und 2 (nach MORI, Abb. 171)

selbst eröffnet wird; dies erleichtert vor allem, wenn ein Gelenkerguß vorliegt, die Darstellung. Nach dem Vorschlag von MORI wird der Synovialsack seitlich etwa auf Höhe der Mitte der Patella quer gespalten. Mit einer festen Klemme ziehen wir den Sack nach unten, wobei er sich oft wie eine Haut bis zum Knorpelrand des Femurcondylus abziehen läßt. Das eröffnete Gelenk wird abgesaugt. Mit dem Luer und dem Raspatorium wird alles synoviale Gewebe vom Knorpelrand des Femur, der Tibia und Patella abgetragen. Den vor dem Seitenband gelegenen distalen Anteil des Synovialsackes tragen wir in einem Stück mitsamt dem HOFFASchen Fettkörper ab. Bei gebeugtem Kniegelenk gelingt die Darstellung der Seitenbänder mühelos. Die Nischen der Kollateralbänder müssen besonders sorgfältig gesäubert

werden. Unter Verwendung eines mit dünnem Gummischlauch überzogenen feinen HOHMANN-Hakens (Abb. 173) gelingt es, einen guten Überblick auch auf die Innenseite des gegenseitigen Femurcondylus und die hier ansetzenden Kreuzbänder zu gewinnen. Am besten verwenden wir zur Synovektomie des interkondylären Raumes das Instrument von HAJEK, wie es bei der Laminektomie gebräuchlich ist.

Es folgt die Inspektion der Menisken, die entfernt werden, sofern sie abnorm gelockert oder gerissen sind. Dadurch gewinnen wir einen guten Überblick auf den Knochen-Knorpelrand der Tibiakondylen, wo sich sehr oft zahlreiche feinwabige Usuren finden (Abb. 3), die den Knorpelrand unterminieren. Bei stark gebeugtem Kniegelenk gelangt der Operateur auch in den dorsalen Gelenkabschnitt, wo er mit dem Hajek eine ziemlich ausgiebige Synovektomie durchführen kann, sofern eine zottige Synovialis vorliegt. Das Gelenk wird nun mit Ringerlösung ausgiebig gespült, die Blutleere geöffnet und eine bestmögliche Blutstillung vorgenommen. Der Verschluß der Wunde erfolgt schichtweise und spannungsfrei; wir achten auf eine solide Naht des eingekerbten Vastus-Ansatzes. Zwei Redondrains werden über der genähten Kapsel eingelegt und reichen durch eine kleine Kapsellücke ins Gelenk. Ein solider Kompressionsverband mit ungeleimter Watte und einem ventralen Schaumgummipolster sorgt für die weitere Blutstillung. Der Opera-

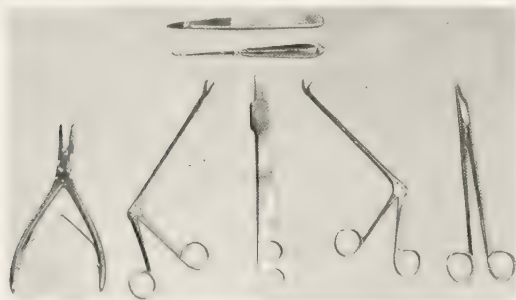


Abb. 173. Instrumente für die Kniesynovektomie oben: Raspatorium und scharfer Löffel, von links nach rechts: Luer, Instrument von HAJEK, mit Gummischlauch, geschützter HOHMANN-Haken, Instrument von HAJEK, große Schere

teur tut gut daran, in seinem Operationsbericht auch den festgestellten Schaden am Knorpel und an den Binnenstrukturen festzuhalten, was für die Nachbehandlung und Prognose von Bedeutung ist. Er stellt dabei fast immer eine erhebliche Diskrepanz zwischen Röntgenbefund und effektivem Schaden fest.

MORI, der seit bald 15 Jahren die Synovektomie systematisch praktiziert, hat eine sehr exakte Operationstechnik angegeben, die sich in einigen wesentlichen Punkten von der oben geschilderten unterscheidet. So reseziert er nicht nur die synoviale, sondern auch die fibröse Gelenkkapsel. Dadurch erreicht er eine Mitentfernung der Schmerzfasern und gewinnt einen vollständigen Überblick über den ganzen vorderen Gelenkabschnitt. Aus der gleichen Überlegung reseziert MORI auch den ganzen HOFFASchen Fettkörper. Der Eingriff überzeugt durch seine systematische Technik, die in Abbildung 172 dargestellt ist und eine radikale Entfernung der gesamten Gelenkkapsel des vorderen Kniegelenkabschnittes bis auf Höhe der Seitenbänder erlaubt. Der Eingriff von MORI entspricht mehr einer Kapsulektomie als einer Synovektomie. Wir haben in den letzten Jahren in steigender Zahl bei Erwachsenen die Kapsulektomie durchgeführt. Bei Kindern halten wir die Kapsulektomie für gefährlich wegen der größeren Gefahr einer Schädigung der Epiphysengefäße und führen nach dem Vorschlag von JAKUBOWSKY die reine Synovektomie durch.

MARMOR weicht in seiner Operationstechnik insofern grundlegend von der beschriebenen ab, als er nicht den ganzen Recessus superior entfernt, sondern die Synovialis nur etwa in einem Abstand von gut 1 cm vom Knorpelrand entfernt radikal abträgt. Er geht von der Ansicht aus, daß nur das knorpelnahe Synovialgewebe diesen zerstören könne, nicht aber das Synovialgewebe des Recessus superior, dessen Belassung für die postoperative Mobilisierung entscheidend ist. Ob diese Annahme richtig ist und Rezidive bei dieser sparsamen Synovektomie gleich selten sind wie bei der Technik nach MORI, wird sich noch zeigen müssen. Uns scheint ein radikaleres Vorgehen sicherer. Die Resektion des Recessus superior hat nach unseren Erfahrungen auf die postoperative Mobilisierung dann keinen negativen Effekt gehabt, wenn das *Fettgewebe zwischen Recessus supe-*

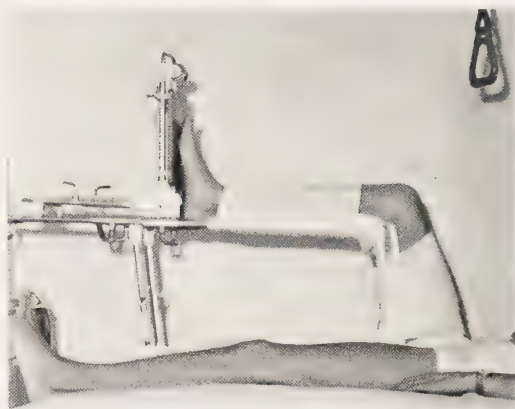


Abb. 174. Lagerung des Kniegelenks nach Synovektomie auf Winkelschiene (nach HESS) bei 100° Flexion

rior und Femur belassen wurde. Wird dieses mitentfernt, so besteht die Gefahr von Adhäsionen zwischen Streckapparat und Femur.

Nachbehandlung. Lagerung des operierten Beines auf einer rechtwinklig abgebogenen Schiene bei ungefähr 90–100° Flexion des Hüft- und Kniegelenks (Abb. 174).

Besondere Beachtung ist der Durchblutung der Haut zwischen beiden Schnitten zu schenken. 2 Tage nach der Operation wird das Knie passiv vollständig gestreckt und wieder auf die Schiene zurückgelagert. Diese Manipulation wiederholen wir täglich 2mal in der 1. Woche, wobei der Patient nach Entfernung des Redondrains (48 Stunden postoperativ) aktiv leicht mithelfen darf. Bei einwandfreien Wundverhältnissen lassen wir den Patienten nach der 1. Woche (bei älteren Patienten schon nach wenigen Tagen) an den Bettrand sitzen. Das Bein wird nunmehr tagsüber während 2×2 Stunden in gebeugter Stellung, die übrige Zeit in Streckstellung gelagert. Stündlich soll der Patient isometrische Spannungsübungen durchführen. Aufstehen und Gehen mit Krückstöcken ist schon nach 14 Tagen gestattet, wenn es der Allgemeinzustand des Patienten erfordert auch früher. Mit der Entlassung aus dem Spital ist die Behandlung nicht abgeschlossen. Nur eine mehrmonatige, täglich durchgeführte Heilgymnastik zur Stärkung des Kniestreckapparates (besonders der Vastusmuskulatur für die letzten 20–30° der Streckung), die die Beseitigung

der meist ausgesprochenen Muskelatrophie zum Ziele hat, vermag für den allenfalls schon geschädigten Bandapparat Kompensation zu schaffen und damit das Gelenk vor weiterem Schaden zu bewahren. Im gleichen Sinn soll ein allfälliger Reizerguß frühzeitig abpunktiert werden. Die mikroskopische Untersuchung (Leukozyten, Rhagozyten) und die Rheumasero-logie aus diesem Punktat werden sofort erkennen lassen, daß es sich bei diesem Erguß nicht mehr um das Produkt eines rheumatischen Entzündungsprozesses handelt.

Bei doppelseitig befallenen Kniegelenken wäre die gleichzeitig vorgenommene Synovektomie beider Gelenke möglich. Uns scheint es ratsam, die Operation zu staffeln und abzuwarten, bis die erstoperierte Seite wieder funktionstüchtig geworden ist, um so mehr, als nach der Synovektomie die Symptome am nicht operierten Gelenk oft erstaunlich abklingen (s. oben).

In denjenigen Fällen, die nicht innerhalb 2 Wochen eine Beweglichkeit von 90° und mehr erreichen, empfiehlt sich spätestens 3–4 Wochen nach Operation eine Manipulation in Narkose. Die anschließende Lagerung des Kniegelenks in Beugstellung, die tägliche Anwendung von Heilgymnastik, die Verabreichung von Schmerzmitteln und abschwellenden Medikamenten, unter Umständen auch von lokalen Steroidgaben, sichern eine dauernd gute Beweglichkeit. Die Manipulation in Narkose ist in der Regel nur bei Gelenken notwendig, die einen schweren Knorpelschaden aufweisen (Stadium 3 und 4), während früh synovektomierte Gelenke kaum je eine Manipulation benötigen.

Ergebnisse. Trotz der großen Anzahl von Mitteilungen über sehr günstige Ergebnisse der Synovektomie, trotz Ausweitung der Indikationsstellung zur Synovektomie, fehlen Berichte über langfristige Resultate. Bis heute steht lediglich fest, daß die *Ergebnisse der Frühsynovektomie sehr günstig* sind, daß es, wie VAUGHAN-JACKSON jüngst feststellte, kaum Rezidive gibt in den ersten Jahren. Diese Tatsache allein rechtfertigt nach VAUGHAN-JACKSON eine extensive Indikationsstellung zur Frühsynovektomie, da es die einzig sichere Methode ist, den Prozess wenigstens für einige Jahre am operierten Gelenk zum Stillstand zu bringen

und damit Zeit zu gewinnen. Weiterhin geht aus allen Arbeiten über die Synovektomie hervor, daß das Ergebnis um so besser ist, je früher die Synovektomie durchgeführt wird, d. h. je weniger das Gelenk geschädigt ist. Trotz dieser an sich leicht verständlichen Tatsache neigen heute mehr und mehr erfahrene Orthopäden (JAKUBOWSKI, VAINIO, VAUGHAN-JACKSON u. a.) dazu, die Indikation auf Gelenke auszudehnen, die sich im Stadium 3 befinden, also auf Fälle, wo die Chancen, ein normal arbeitendes Gelenk zu erzielen, vermindert sind, wo die Verhütung einer fortschreitenden Arthrose praktisch ausgeschlossen ist (s. S. 15). Der Grund zu dieser aktiven Einstellung liegt im Wissen begründet, daß Zuwarten sicher eine Verschlechterung des Zustandes zur Folge hat, die Synovektomie aber doch Aussichten bietet, einen Stillstand für einige Jahre, vielleicht auch länger zu erreichen. Auch in diesen fortgeschrittenen Fällen bringt die Synovektomie fast immer eine Schmerz-beseitigung oder doch wesentliche Linderung. Sie beseitigt aber auch die Schwellung, die nicht nur Schmerzen, sondern vor allem eine erhebliche Funktionsstörung (Steifheit, Verminderung von Bewegungskraft und -ausmaß) zur Folge hat. Schließlich ist der ästhetische Gewinn durch Beseitigung auffälliger Schwellungen für die Mehrzahl der Patienten nicht ganz belanglos.

Auf die in früheren Jahren erschienenen Arbeiten über Ergebnisse mit der Synovektomie am Kniegelenk (BERNSTEIN, BOON-ITT, CARRUTHERS, GHORMLEY und QUARANTA, HEYMAN, INGE, JONES, LONDON, PAINTER, PARDEE, SPEED, SWETT u. a.) soll hier nicht näher eingegangen werden: Krankheitsmaterial, Operationstechnik und Bewertung der Resultate sind zu unterschiedlich, als daß Vergleiche und Rückschlüsse auf die für uns geltenden Indikationen gezogen werden könnten. Dies soll nicht heißen, daß es für uns nicht interessant wäre zu erfahren, daß BOON-ITT 1930 und INGE 1938 bei annähernd $\frac{2}{3}$ der Fälle (93 Kniegelenke mit pcP oder chronisch proliferativer Synovitis) eine wesentliche Besserung registrieren konnten. Wenn SWETT 1923 und 1939 als Ziel der Synovektomie die Erhaltung der Funktion und Beseitigung von Schmerz und Schwellung bezeichnete, so gab er damit bereits die heutige Auffassung wieder.

In der jüngeren Literatur verdienen die Arbeiten von LONDON (1955) sowie von AIDEM u. BAKER (1964) erwähnt zu werden, da sie ausführlich über die einschlägige Literatur berichten und eine gründliche Analyse der eigenen Resultate bringen.

AIDEM u. BAKER wenden bei der Bewertung ihrer Resultate eine modifizierte Klassierung nach PARDEL sowie GHORMLEY u. CAMERON an: Sehr gut heißt: volle Streckung, Beugung mehr als 90°, kein Schmerz und keine Schwellung.

Gut: gelegentlicher Schmerz und Schwellung, Beweglichkeit befriedigend trotz fehlender voller Extension.

Mäßig: geringe oder mäßige Schmerzen, gelegentlich Schwellung, Bewegungsumfang unverändert; Patient hielt Operation für nützlich.

Schlecht: Mäßige bis starke Schmerzen, Schwellung, verminderter Bewegungsumfang oder Ankylose. Patient bedauert die Operation.

AIDEM u. BAKER erzielten nach dieser Klassierung bei 26 Fällen, bei welchen die Operation 1–7 Jahre, durchschnittlich 4 Jahre zurücklag, folgende Resultate: 11 sehr gut, 12 gut, 1 mäßig, 2 schlecht. In ihren Schlußfolgerungen schreiben die Autoren:

Die Synovektomie brachte den polyarthritischen Prozeß zum Stillstand und wirkte vorbeugend gegen die progressive Gelenkzerstörung. Sie sollte bei pcP wahrscheinlich häufiger durchgeführt werden.

LONDON berichtet über 28 Synovektomien bei eindeutiger pcP. Er erzielte bei 25 Knien mit mindestens 90° Beweglichkeit vor der Operation 17mal eine vergleichbare Beweglichkeit nach der Operation. Nur 2 Patienten wiesen einen erheblichen Bewegungsverlust auf. Mit der Zeit kam es gelegentlich zu einer Abnahme der Beweglichkeit; Sitzen und Treppensteigen waren aber immer noch möglich. Was die Beziehung des guten Gelenkzustandes zur Beweglichkeit nach der Operation anbelangt, so besteht im Beginn eine direkte Beziehung, 2 Jahre später soll dies nicht mehr so eindeutig sein.

VAINIO hat unlängst (1966) wohl die repräsentativste Studie veröffentlicht. Er berichtet über 201 Kniesynovektomien bei einem nicht selektionierten Patientengut. Nach dem Zerstörungsgrad der Kniegelenke traf VAINIO folgende Aufteilung:

Stadium	1	2	3	4
Zahl der Kniegelenke	12	53	129	7

Das Endresultat hängt wesentlich vom Zustand der Gelenkflächen ab, dagegen spielt die Aktivität des Entzündungsprozesses keine Rolle. Patienten mit schwerem und multiplem Befall der Gelenke haben eine ungünstigere Prognose. Die Analyse der Ergebnisse stellt VAINIO in einer Tabelle wie folgt dar:

	Stadium			aus- ge- brannt
	1	2	3	
<i>Anzahl Knie: 201</i>				
Durchschnittsalter (Jahre)	36	44	44	33
Krankheitsdauer (Jahre)	3,7	7	16	17
Beobachtungsdauer (Jahre)	2,2	2,7	2,4	5
Senkungsgeschwindigkeit (mm)	49	50	49	23
Röntgenbild				
Besserung		11%	13%	
Deformierung	4F	8%	21%	
gleiches Stadium	6F	66%	45%	7F
lokales Fortschreiten der Krankheit	2F	15%	21%	
Schwellung				
keine	12F	44%	48%	3F
gelegentlich		18%	29%	4F
konstant		38%	23%	
Schmerzen				
keine	8	50%	34%	4
gelegentlich	2	18%	32%	3
konstant	2	32%	34%	
Beweglichkeit				
vermehrt 10°	7F	25%	16%	1F
± 10°	3F	50%	48%	4F
vermindert 10°	2F	25%	36%	2F
Unstabilität vor Operation	0	15F	41F	0
Stabil nach Operation		5F	6F	
Weniger stabil nach Operation		5F	14F	
Noch unstabil		5F	21F	
Komplikationen:				
Infektionen			2	
Hämatome		1	1	
spontane Versteifung			2	
spätere Arthrodes		1	5	
Thrombophlebitis			1	

- VAINIO zieht aus dieser Studie folgende Schlüsse:
1. Die Aktivität der Krankheit, ausgedrückt durch das histologische Bild und die erhöhte Senkung, hat keinerlei Einfluß auf das Endergebnis. Die aufsehenerregendsten Besserungen werden beobachtet bei den oligoartikulären Fällen, bei denen große Mengen von stark entzündetem rheumatischen Gewebe entfernt werden.
 2. Sehr gute Resultate werden erzielt bei Knien mit intaktem Knorpel. Die Frühsynovektomie ist deshalb das Verfahren der Wahl.
 3. Im Stadium 3 der Krankheit kann die Synovektomie als Palliativoperation empfohlen werden, da sie in 1/3 der Fälle die Schmerzen und bei annähernd 50% die Schwellung beseitigt.
 4. Radiologisch wandelt sich die Arthritis nach der Synovektomie in eine Arthrose um.
 5. Die Synovektomie vermindert fast bei 2/3 der Patienten die Unstabilität des Kniegelenks, wenn ihre Ursache eine kapsuläre und ligamentäre Überdehnung ist; bei fast der Hälfte der

Fälle, wo die Zerstörung der Gelenkflächen Ursache der Unstabilität ist, wird diese ebenfalls vermindert.

In einer Gegenüberstellung der Ergebnisse mit der Kniesynovektomie beim eigenen und fremden Patientengut kommt PARADIES zu folgender Aufstellung:

Autor:	% befriedigende Ergebnisse
PARADIES	84%
MARMOR	97%
STEVENS u. WHITEFIELD	91%

Bei der Analyse, warum PARADIES die schlechteren Ergebnisse erzielte, zeigte es sich, daß die Beweglichkeit der Kniegelenke in seinem Patientengut schlechter war als bei MARMOR und STEVENS u. WHITEFIELD. Er fand bei der Nachuntersuchung seiner 48 Fälle von Kniesynovektomie eine verminderte Beweglichkeit in 88%, wohingegen MARMOR nur in 26% und STEVENS u. WHITEFIELD in 20%. PARADIES glaubt, dies hänge damit zusammen, daß er im Gegensatz zu den andern Autoren die Kniegelenke postoperativ selten manipuliert, seit er dies tue, steige die Erfolgsquote.

JAKUBOWSKI hat von 122 Kniesynovektomien 100 einer Nachkontrolle unterziehen können. In 77 Fällen bezeichnete er das Ergebnis als gut, in 23 als negativ. Negativ war nach ihm das Ergebnis dann, wenn Ergußrezidive auftraten oder ein Bewegungsverlust um mehr als 15°. Die Beobachtungszeit nach der Operation betrug 3–24 Monate. Ursache der schlechten Ergebnisse waren nach JAKUBOWSKI fortgeschrittene Gelenkveränderungen im Zeitpunkt der Synovektomie. Er zieht aus seiner Analyse den Schluß, daß die Synovektomie viel früher durchgeführt werden sollte. Dies geht auch aus einer weiteren Studie von JAKUBOWSKI hervor, wo er Fälle von Synovektomien bei geringen Gelenkveränderungen solchen gegenüberstellt, bei denen er gleichzeitig ein Débridement (Gelenktoilette) vornehmen mußte. In der Gruppe der Frühsynovektomie fand er auf 58 Fälle 54 gute Ergebnisse und 4 Fehlschläge. In der Gruppe der Spätsynovektomie (Débridement-Fälle) kamen auf 42 Fälle 23 gute Ergebnisse und 19 Fehlschläge. Zu einem ähnlichen Bild kommt er bei der Analyse der Ergebnisse mit Bezug auf die Dauer der Krankheit im Zeitpunkt der Operation.

Dauer der Krankheit	gutes	schlechtes Ergebnis
4 Jahre	29	0
5–8 Jahre	34	6
8 Jahre	14	17

Unsere Ergebnisse mit der Synovektomie

Anzahl der Patienten: 34

Frauen 28, Männer 6

Anzahl der Kniegelenke: 40

Ausgewertet: Das Ergebnis bei den ersten 15 Patienten und 17 Kniegelenken, wo die Operation mehr als 1 Jahr zurückliegt.

Alter der Patienten:

Minimum: 24 Jahre

Maximum: 67 Jahre

Durchschnitt 45 Jahre

Zeit seit der Operation:

Minimum: 1½ Jahre

Maximum: 6 Jahre

Durchschnitt 2½ Jahre

Stadium 1: 4 Kniegelenke

Stadium 2: 5 Kniegelenke

Stadium 3: 8 Kniegelenke

Subjektiv

Schmerzen:

keine: 7

gelegentlich, leicht: 8

konstant: 2

Die Kniegelenke der Erkrankten, die konstant mehr oder weniger Schmerzen aufwiesen, gehörten ausnahmslos dem Stadium 3 an. Nur 1 Patientin, die postoperativ eine stärkere Bewegungseinschränkung zeigte und wegen depressiver Verstimmung psychiatrisch behandelt werden mußte, ist mit dem Ergebnis nicht zufrieden.

Objektiv

Beweglichkeit im Vergleich zum präoperativen Zustand

	gleich	mehr als 10° besser	mehr als 10° schlechter
Stadium 1	2	2	0 Fälle
Stadium 2	4	1	0 Fälle
Stadium 3	4	0	4 Fälle

Auch hier bestanden eindeutig mehr Schwierigkeiten bei der Mobilisierung im Stadium 3. Immerhin ist zu sagen, daß alle Fälle eine Beugung von 90° und mehr und eine Streckung von mindestens 170° erreichten. In 2 Fällen betrug der Verlust an Beugefähigkeit 15–20°. Nur in 1 Fall bestand ein aktiver Streckausfall von 30°. In 3 Fällen des Stadiums 2 wurde das normale Bewegungsausmaß innerhalb weniger Wochen erreicht (Abb. 175 u. 176). Die in den ersten Monaten erreichte Beweglichkeit änderte sich bis heute nicht, ausgenommen in 1 Fall (Stadium 2), wo sie besser wurde.

Schwellung:

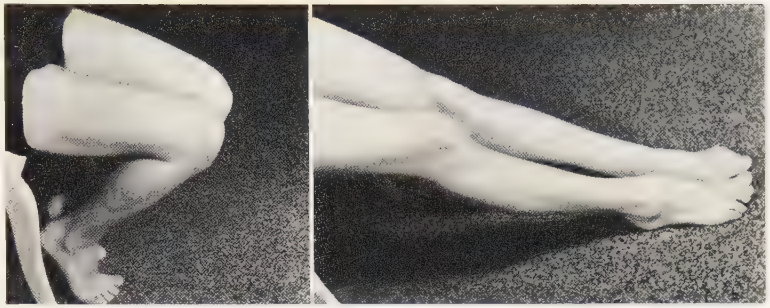
keine: 7 Fälle

gelegentlich, leicht: 8 Fälle

konstant: 2 Fälle

Eine Abhängigkeit von der Stadienzugehörigkeit konnten wir hier nicht nachweisen. Nur in 2 Fällen waren wiederholte Punktionen notwendig, bis der Erguß definitiv verschwand bzw. gering blieb. Vergleichen wir unsere Ergebnisse mit denjenigen von MARMOR, der bei einem mehr als doppelt so

Abb. 175. Ergebnis einer Frühsynovektomie. Schon 3–4 Wochen nach der Operation schmerzfreie Beweglichkeit wie am nicht erkrankten Kniegelenk



großen Patientengut kaum je Schwellungen beobachtete, und dies, obwohl er den größten Teil des Rezessus beläßt, so kann wohl nur die unterschiedlich strenge Bewertung als Grund unserer scheinbar schlechteren Resultate in Betracht kommen. Unsere Zahlen lassen sich eher mit denjenigen von VAINIO vergleichen.

Hinsichtlich *Stabilität* konnten wir keinen sicheren Unterschied prä- und postoperativ nachweisen, was allerdings in erster Linie mit der diesbezüglich ungenauen Registrierung vor der Operation zusammenhängt.

Die *Röntgenkontrollen* ergaben nur in 1 Fall eine sichere Zunahme der Zerstörung, vorwiegend arthrotischer Art. Bei den übrigen blieb der radiologische Befund gleich, abgesehen davon, daß die Konturen schärfer, die Begrenzungsflächen sklerosierter waren und mehr nach einer beginnenden Arthrose aussahen.

Interessant ist die von LAINE u. VAINIO gemachte Studie über den *Einfluß der Synovektomie des Kniegelenks auf die Senkungsreaktion*. Von 166 Fällen wiesen 129 nach einer initialen postoperativen Erhöhung eine bedeutend bessere Senkungsgeschwindigkeit nach der Operation auf, nur in 37 Fällen erhöhte sich die Senkung.

Die Frage, ob die guten Ergebnisse der Synovektomie, insbesondere diejenigen der Frühsynovektomien, von Dauer sind, hängt eng zusammen mit den Fragen:

1. Regeneriert die resezierte Synovialis?
2. Kann die regenerierte Synovialis wieder erkranken?

Die *Regeneration der Synovialis* steht außer Zweifel. KEY hat sie schon 1925 bei Ratten studiert und bereits 1–2 Wochen nach der Synovektomie ein weiches Granulationsgewebe, nach 3 Wochen eine normale Synovialis nachweisen können. Ähnliches beobachtete WOLCOTT bei Hunden. HOSFORD zeigte anhand einer Arthrographie 6 Jahre nach der Synovektomie, wie eine offen-

sichtlich normale Kniegelenkshöhle entstanden war. SWETT reoperierte ein vorher synovektomiertes Kniegelenk und konnte histologisch keinen Unterschied der regenerierten gegenüber der normalen Membran nachweisen. Wir selber haben bei 2 Kniegelenken 2 Jahre nach der Synovektomie eine Inspektion vorgenommen. Wie Abbildung 177 zeigt, hat sich eine einheitliche Synovialis wieder gebildet, die nicht annehmen lassen würde, daß hier eine totale Synovektomie durchgeführt worden war.



Abb. 176. Ergebnis einer Spätsynovektomie (Stadium 3): Freie Beweglichkeit nach 3 Wochen, später aber rezidivierende leichte Ergüsse und arthrotische Restbeschwerden



Abb. 177 a. Regeneration der Synovialis, Zustand 2 1/2 Jahre nach Synovektomie

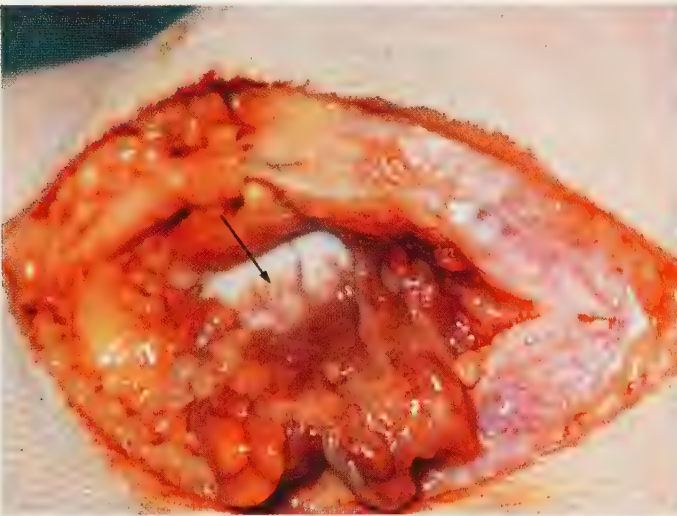


Abb. 177 b. Gleiches Kniegelenk wie in Abb. 177 a und c anlässlich der Synovektomie: Schwere villös-polypöse Synovitis, Zotten in großer Menge vorquellend, Pannus besenreiserförmig auf Knorpel übergreifend (schwarzer Pfeil)



Abb. 177 c. Zustand 2 1/2 Jahre nach Synovektomie. Regeneration und Wiedererkrankung der Synovialis. Kein Pannus. Synovialis relativ dick (Umschlagsfalte wird von der Pinzette hochgehalten). Histologiebefund s. Abb. 178

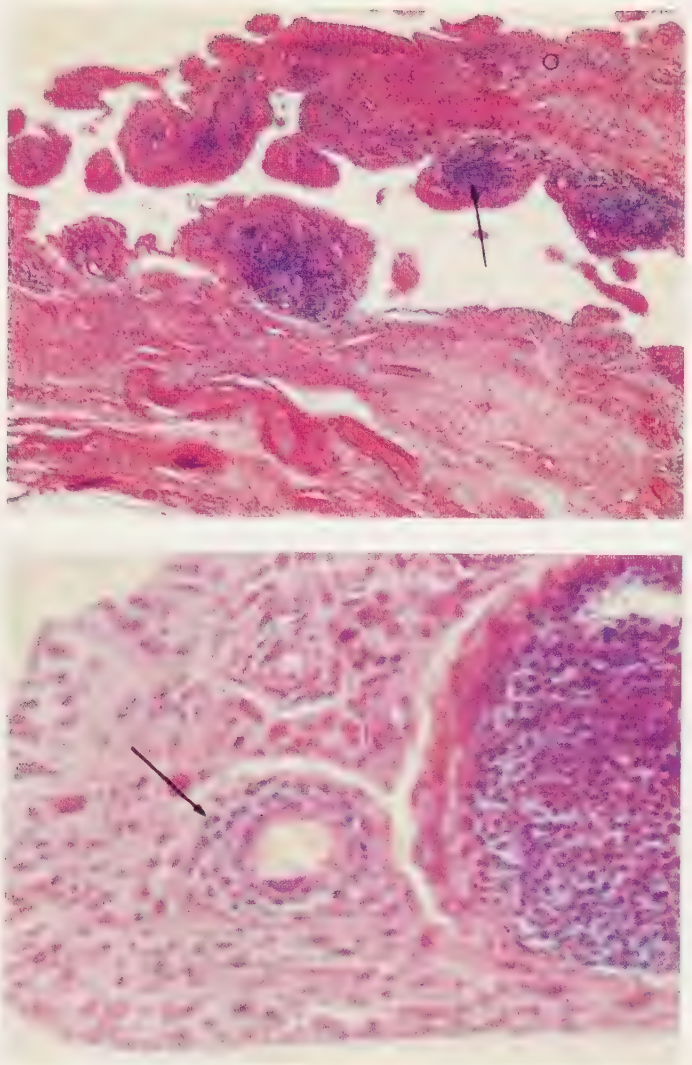


Abb. 178 a u. b. Histologiebefund der Synovialisbiopsie 2½ Jahre nach Synovektomie. Zahlreiche Rundzellinfiltrate in den Synovialzotten (a) und perivaskulär (b). (Herkunft der Präparate: Pathologisches Institut der Univ. Zürich/Dir. Prof. Dr. E. UEHLLINGER)

Die Frage, ob die regenerierte Synovialis wieder an *pcP* erkranken kann, wird von den meisten Autoren, die längere Beobachtungszeiten überblicken, bejaht. In unserem Fall haben wir die regenerierte Synovialis makroskopisch und histologisch untersuchen lassen. Die makroskopische Untersuchung ergab einen leichten Erguß, keine sicheren Anhaltspunkte für eine polyarthritische Entzündung. Sicher zeigte sie nicht annähernd die schweren villösen Veränderungen wie vor der Synovektomie. Es fiel allerdings eine sehr starke Vaskularisierung des Gewebes auf. Nirgends griff die Synovialis auf den Knorpel über, wie dies anlässlich der Synovektomie beobachtet worden war. Die Histologie ergab eindeutig eine *Wiedererkrankung der*

Synovialis an pcP (Abb. 178). Histologisch lautet der Befund: Rezidiv einer Synovitis chronica fibrosa polyposa rheumatica im Bereiche des rechten und des linken Kniegelenks.

Über mehrere Fälle mit rezidivierender Synovitis nach Synovektomie hat auch BROWN berichtet.

Interessant ist auch der Vergleich der serologischen Untersuchungen des Gelenkpunktats eines synovektomierten mit nicht synovektomierten Gelenken.

In einem Fall, dessen klinisches Aussehen in Abbildung 176 dargestellt ist, hat GROSS die serologischen Verhältnisse nach der Operation untersucht und die Ergebnisse aus den Gelenkpunktaten des operierten mit denjenigen des

leicht erkrankten gegenseitigen Kniegelenks und denjenigen des Blutes verglichen. Bei diesem Patienten waren vor der Operation die serologischen Reaktionen beider Kniegelenke trotz unterschiedlicher Exsudatmenge quantitativ gleich, ihre Titerwerte entsprachen jenen der serologischen Reaktionen im Serum des Patienten. Da durch eine Basisbehandlung mit Gold- und Antimalariamitteln, kombiniert mit intermittierenden Steroidstößen, der allgemeine Gelenkbefund wohl gebessert, die stark exsudative Synovitis des rechten Kniegelenks jedoch kaum beeinflusst wurde, entschloß man sich zur Synovektomie dieses Gelenks. Der Eingriff erfolgte am 5. 2. 1964. Postoperativ rasche Erholung und freie Beweglichkeit 3 Wochen nach der Synovektomie, kein Erguß. Auch die anderen Gelenke waren nicht geschwollen. Nach einem 3stündigen Spaziergang 2 Monate nach der Operation starke Schwellung beider Kniegelenke. Die Punktion ergab 45 ml links, 42 ml rechts. Serologische Reaktionen der Punktate ergaben: operierte Seite: Singer und Plotz 1 : 160 (5 Titerstufen) nicht operierte Seite 1 : 5120, d. h. viel stärker positiv auf der leicht erkrankten, nicht operierten Seite. Dagegen war in beiden Exsudaten der Latex-Schnelltest nach wie vor positiv, das C-reaktive Protein mit 1 : 64 Titereinheiten gleich. Die Gelenke blieben nach der Punktion trocken, der Patient war beschwerdefrei bis am 12. 5. 1964, dann trat erneut beidseits ein leichter Erguß auf. Nicht operierte linke Seite 22 ml, rechte operierte Seite 16 ml. Latex und C-reaktives Protein gleich wie das 1. Mal, Singer und Plotz links 1 : 2560, rechts (operiert) 1 : 640 (2 Titerstufen). Im Serum waren Eosin-Latex-Fixationstest stark positiv, Singer und Plotz positiv bis 1 : 5120. Eine weitere Kontrolle am 10. 6. 1964, also 4 Monate nach der Operation, ergab bereits einen Titerwert von 1 : 1280 auf der operierten Seite und 1 : 2560 auf der nicht operierten Seite. Die übrigen Befunde waren dieselben. Daraus muß wohl der Schluß gezogen werden, daß *mit der anatomischen Wiederherstellung der Synovialmembran in einem synovektomierten Kniegelenk auch deren Fähigkeit, den Rheumafaktor zu produzieren, wiederkehren kann.*

Synovektomie und Gelenktoilette (Débridement)

Ziel dieser Operation ist, wie bei der einfachen Synovektomie, die möglichst radikale Entfernung der Synovialis, gleichzeitig aber auch die Glättung der Gelenkoberfläche, Verbesserung der Kongruenz und Entfernung aller stark geschädigten Gewebe, soweit dies eine Funktionsverbesserung in Aussicht stellt. In erster Linie handelt es sich hierbei um die *Entfernung der Menisken, erweichter Knorpelpartien, vorspringender Osteophyten* und allfällig vorhandener *freier Gelenkkörper*.

Zusammenfassend ist über die Synovektomie des Kniegelenks zu sagen: Der Eingriff lohnt sich in der Mehrzahl der Fälle. Je geringer der Gelenkschaden vor der Operation ist, desto besser sind die Ergebnisse. Operationstechnik und Nachbehandlung sind dabei entscheidend. In Spätfällen vermag die Synovektomie oft eine subjektive und objektive Besserung zu erzielen, die Arthritis geht aber in eine Arthrose über. Trotzdem bringt der Eingriff in der Mehrzahl der Fälle einen Gewinn. Wir dürfen annehmen, daß auch das allgemeine Krankheitsgeschehen (Senkungsreaktion) bei der Synovektomie eines stark entzündeten Kniegelenks günstig beeinflusst wird. Die Regeneration der Synovialis nach der Synovektomie steht außer Frage. Die Wiedererkrankung ist möglich. Es fehlen noch Zahlen, die über die Häufigkeit einer Wiedererkrankung sichere Auskunft geben.

Wie die Analyse unserer Fälle zeigt, muß die Synovektomie mehrfach an bereits erheblich geschädigten Gelenken durchgeführt werden. Dies hat seinen Grund vor allem in der immer noch vorherrschenden Meinung der die Krankheit konservativ behandelnden Ärzte, ihre Therapie werde früher oder später die Krankheit zum Stillstand bringen bzw. in der falschen Einschätzung der Operationsrisiken und der Leistungsfähigkeit des Eingriffs. Zudem vermag die Tatsache, daß der Röntgenbefund nie die ganze Schwere und Ausdehnung der Gelenkzerstörung aufdeckt, die Verzögerung im Entschluß zur Operation zu erklären. So sind wir sehr oft gezwungen, eine erweiterte Operation durchzuführen, nämlich die Synovektomie kombiniert mit einer Gelenktoilette, auch Débridement genannt.

Die *Technik* ist dieselbe wie bei der einfachen Synovektomie. Die Osteophyten werden bis zur normalen Knorpelknochengrenze abgetragen. Dies ist vor allem am ventral-proximalen Knorpelrand des Femurkondylus und an der Patella wichtig, da sich an diesen zwei Stellen die Osteophyten finden, die oft für die Bewegungseinschränkung, insbesondere den Streckausfall verantwortlich sind. Oft stößt man bei diesen Gelenken auf größere Knorpeldefekte, oder es entstehen solche nach Abtragung des

aufgefaserten, erweichten und stellenweise unterminierten Knorpels. Eine Deckung solcher Defekte ist nach KUHNS u. POTTER selbst dann nicht notwendig, wenn sie eine Fläche von 2–3 cm im Quadrat einnehmen oder gar mehrere solcher Stellen vorliegen, die genügend weit voneinander entfernt sind.

Auf den therapeutischen Wert der Gelenkstoilette mit Synovektomie hat besonders MILCH hingewiesen und die Technik im Detail behandelt. Eine eingehendere Erörterung erübrigt sich, da die Technik von derjenigen der einfachen Synovektomie nicht abweicht.

Die *Nachbehandlung* erfolgt in gleicher Weise wie bei der einfachen Synovektomie, wobei wir uns aber der erhöhten Schwierigkeiten bei der Mobilisierung wegen der stärkeren postoperativen Schmerzen und der Gefahr frühzeitiger Verlötungen der Gelenkoberfläche bewußt sein müssen. In dieser Patientengruppe finden wir nicht selten die Indikation zur *Mobilisation* in *Narkose*, die wir 3, spätestens 5 Wochen nach der Operation durchführen, wenn nicht in dieser Zeit das präoperative Ausmaß der Beweglichkeit erreicht worden ist. Die Mobilisation soll stets in tiefer Narkose erfolgen und keinesfalls unter Anwendung von Gewalt. Vielmehr genügt es, die Schwerkraft des Unterschenkels bei senkrecht angehobenem Oberschenkel wirken zu lassen und allenfalls mit leichtem Fingerdruck nachzuhelfen. Postoperativ wird die erzielte Beugstellung am besten mittels einer Gipsschiene über einem Kompressionsverband mit Schaumgummi gesichert. Die Verabreichung von Tanderil, Alpha-Chymotrypsin Indocid u. a. während einiger Tage vermindert die Schwellungstendenz und reduziert die Schmer-

zen bei der gleichen- oder folgendentags schon aufgenommenen heilgymnastischen Mobilisierung. Sind die Beschwerden trotzdem stark, so können sie auch durch lokale Eispackungen bedeutend vermindert werden. Das Eis wirkt wie ein Lokalanästhetikum.

Alle Synovektomien, die wir im Stadium 3 durchgeführt haben, kombinierten wir mit einem Débridement, so daß die Ergebnisse hier nicht gesondert besprochen werden sollen.

In Fällen, bei denen die Patella deformiert ist und schwerste Veränderungen am Knorpel aufweist, wo nach Abtragung der Randosteo-phyten die Beweglichkeit sich nicht bessert und die sekundäre Verlötung der Patella mit der Unterfläche befürchtet werden muß, empfiehlt sich die *Patellektomie*. Die Technik dieses Eingriffes ist dieselbe wie bei posttraumatischen oder arthrosebedingten Patellektomien. Die Frühmobilisierung des leicht gerafften Streckapparates ist beim polyarthritischen Kniegelenk wichtig.

Wo eine erhebliche *Insuffizienz des Seitenbandapparates* besteht, ist seine Rekonstruktion im Rahmen der Synovektomie und Gelenkstoilette angezeigt. In leichteren Fällen genügt die Raffnaht. Bei schweren Fällen kann Faszie, Kutis oder die Sehne des M. semitendinosus verwendet werden. Das Material dürfte nicht so entscheidend sein wie die richtige Lage und Spannung des Transplantates und ein genügend langer Schutz des Seitenbandes vor Überdehnung, was durch Verwendung einer Gipshülse oder eines Führungsapparates in den ersten 6 bis 8 Wochen nach der Operation erreicht werden kann.

Kapsulotomie und Kniebeugerverlängerung

Kniebeugekontrakturen kommen bei der pcP häufig vor. Die Ursache liegt im Bedürfnis des Patienten, die in der Kniekehle verlaufenden empfindlichen Strukturen durch Beugung dem Druck von seiten der hinteren Gelenkkapselvorwölbung zu entziehen. Diese Beugstellung aber und die starke Schwellung des Recessus superior führen wiederum zu einer Überdehnung und sekundären Insuffizienz des Streckapparates.

Die *Indikation* zu diesem Eingriff ist gegeben

1. wenn die *Beugstellung* 20° oder mehr beträgt und wenn vergeblich versucht wurde, mit schonend angelegten Etappengipshülsen den Streckausfall zu beheben (Wechsel wöchentlich oder 2wöchentlich). KUHNS u. POTTER schlagen sogar den Versuch einer Mobilisation in Narkose vor, dem wir wegen der sekundären Druckschädigungen skeptisch gegenüberstehen,

2. wenn *radiologisch die Gelenkkörper weitgehend intakt* sind, d. h. wir annehmen dürfen, daß keine knöcherne Ursache der Beugefehlstellung vorliegt,
3. wenn das Knie *mindestens bis zum rechten Winkel gebeugt* werden kann.

Ausnahmsweise kann die Kapsulotomie und Kniebeugerverlängerung auch bei schwer veränderten, weitgehend steifen Kniegelenken in Frage kommen um eine starke Verkürzung bei einer vorgesehenen Arthrodeese oder Arthroplastik zu vermeiden.

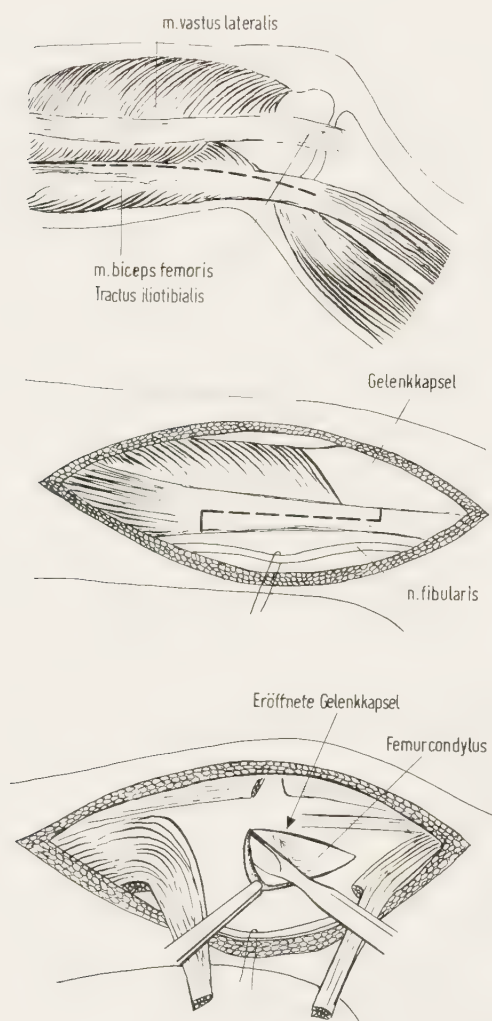


Abb. 179. Hintere Kapsulotomie des Kniegelenks bei Beugefehlstellung (WILSON-HERBERT). Inzision lateral (a). Verlängerung des Biceps femoris, Schonung des N. fibularis (b), Spaltung des Tractus iliotibialis, Ablösen des Gastrocnemius, Eröffnen und Ablösen der hinteren Gelenkkapsel (Pfeil, c). Femurcondylus im eröffneten Gelenk sichtbar

Liegt eine stärkere synoviale Schwellung vor mit immer wiederkehrenden Ergüssen, was bei der Mehrzahl der Patienten der Fall ist, dann soll die Synovektomie (je nach Befund mit Gelenktoilette) der Kapsulotomie vorausgehen, da schon durch die Beseitigung der entzündlichen Komponente und Entspannung der Gelenkkapsel die Beugekontraktur vermindert oder behoben werden kann.

Technik. WILSON hat schon 1929 über diesen Eingriff berichtet. Er wurde später vor allem von HERBERT weiter propagiert. HERBERT (Abb. 179) empfiehlt einen lateralen Hautschnitt am distalen Oberschenkelende, 12–15 cm proximal des Fibulaköpfchens beginnend. Freilegen des Tractus iliotibialis, der quer durchtrennt wird. Spaltung des Septum intermusculare zwischen Biceps femoris und Vastus lateralis. Schon dadurch wird in der Mehrzahl der Fälle ein guter Teil der Beugekontraktur beseitigt. Z-förmige Verlängerung der Sehne des M. biceps femoris, Freilegen der hinteren Gelenkkapsel und der Ursprünge des M. gastrocnemius. Die Gastrocnemiusköpfe werden abgelöst, die darunterliegende Gelenkkapsel wird mitsamt dem Periost quer inzidiert und mit einem Raspatorium abgeschoben. Bei subperiostaler Präparation der Femurcondylen besteht auch keinerlei Gefahr einer Schädigung der in der Kniekehle verlaufenden Strukturen. Nun gelingt bei richtiger Indikationssellung, vor allem beim Fehlen knöcherner Anschläge, die Streckung des Kniegelenks in der Mehrzahl der Fälle. Bei länger dauernden und stärkeren (40° und mehr betragenden) Beugefehlstellungen ist es gelegentlich notwendig, das hintere Kreuzband zu durchtrennen. In diesen schweren Fällen ist es auch nicht ratsam, in einem Akt die volle Streckung zu erzwingen, da dadurch irreversible Schädigungen am Gefäß-Nerven-Bündel entstehen können. Die volle Streckung ist durch Dauer-Heftpflasterextension oder durch Etappengipse gefahrlos zu erreichen. 1–2 Gipswechsel in Abständen von 1 Woche genügen meistens.

Nachbehandlung. Schon am postoperativen Tag kann mit isometrischen Spannungsübungen der meist erheblich überdehnten Kniestrecker begonnen werden. Mit Elektrogymnastik wird das „Gefühl“ für die Kniestreckung gefördert und die Atrophie rascher behoben.

Die Lagerung erfolgt in maximaler Streckung, am besten in einer individuell anmodellierten Schiene (Gips- oder Plastikschiene). Wir lassen aber schon nach 3–4 Tagen die Patienten am Bettrand sitzen, um nichts von der Beugefähigkeit

keit zu verlieren. Nach Wundheilung ist das Aufstehen und Gehen im Eulenburg und, sobald möglich, mit Hilfe von Krückstöcken gestattet, wissen wir doch um die heilsame Bedeutung der frühen Belastung für den Gelenkknorpel.

Knienae Osteotomien

Indikation. In allen Fällen, wo eine die Gehfähigkeit störende *Beugefehlstellung* oder aber ein *Genu valgum* oder *varum* bestehen, die zu einer einseitigen Überbelastung des Gelenks und damit zwangsläufig mit der Zeit zu einem einseitigen Gelenkeinbruch führen, erscheint uns die Osteotomie angezeigt. Wir führen sie entweder *suprakondylär am Femur* oder an der *Tibia infrakondylär* durch, wenn die Deformierung eindeutig hier lokalisiert ist. *Für uns ist die Osteotomie der Eingriff, der, solange die Arthroplastiken nur beschränkt befriedigen, bei allen polyarthritischen Kniegelenken indiziert ist, die fortgeschrittene artikulär-ossäre Veränderungen aufweisen, aber noch ein nützliches Bewegungsausmaß besitzen, das es gilt, in einen funktionell günstigeren Bereich zu verschieben.* Dies ist vor allem bei den ossär bedingten Beugefehlstellungen von mehr als 20° der Fall, die weder durch eine Synovektomie, noch durch eine Kapsulotomie oder Gelenktoilette beseitigt werden können. Der Wirkungsmechanismus der Osteotomie beschränkt sich aber nicht nur auf die Stellungskorrektur; auch die durch die Osteotomie ausgelöste Änderung der Blutzirkulation im Gelenkkörper (Behebung einer venösen Stase?) scheint regenerative Kräfte zu wecken, ähnlich wie bei der Gonarthrose oder am Hüftgelenk. Da wir außerdem die Osteotomie bei der pcP stets unter leichter Verkürzung der Extremität durchführen, kommt es auch auf diesem Wege zu einer für die osteoporotischen Gelenkkörper heilsamen Verminderung des Gelenkdruckes (durch relative Verlängerung der Muskeln). Die Kombination der Osteotomie mit einer Arthrotomie erlaubt sowohl eine Synovektomie als auch eine Gelenktoilette. Wegen der Gefahr der Sekundärinfektion der Osteotomie empfiehlt es sich, den Patienten zu befragen, ob er nicht wiederholt intraartikuläre Injektionen erhalten oder gar eine Infektion durchgemacht habe. In solchen Fällen ziehen wir es vor, das Gelenk nicht zu eröffnen.

Technik der suprakondylären Femurosteotomie. Blutleere, Manschette liegt soweit wie möglich proximal. Lateraler Hautschnitt am distalen Oberschenkel 15 cm proximal des Gelenkspaltes beginnend, distal in leichtem Bogen gegen das Lig. patellae umbiegend. Der M. vastus lateralis wird stumpf von der Innenseite der Faszienhülle abgeschoben, bis ca. 12 cm proximal des lateralen Femurkondylus. Wir lösen ihn vom Femur mitsamt dem Periost ab und halten ihn mit dem HOHMANN-Haken nach medial. Zwei größere Gefäßbündel werden knochenah ligiert. Das Gelenk wird lateral eröffnet, die Synovialis des Recessus superior entfernt, am Femur- und Tibiakondylus abgeschabt und unter dem lateralen Seitenband und in der Fossa intercondylica entfernt. Handelt es sich um eine zottig-villöse Synovitis, bei welcher eine möglichst vollständige Synovektomie wünschenswert ist, so vermag nur ein zusätzlicher kleiner medialer Hautschnitt den notwendigen Überblick für die Innenseite des Kniegelenks und die laterale Fossa intercondylica zu vermitteln. Sehr oft ist auch eine Gelenktoilette angezeigt, die vom gleichen Schnitt aus wie die Synovektomie erfolgen kann.

Die Osteotomie erfolgt im Übergang Metaphyse–Diaphyse, wobei je nach der gewünschten Korrektur ein Knochenkeil medial (*genu valgum*), lateral (*genu varum*) oder ventral (*genu flexum*) entnommen wird. Die Korrektur läßt sich mit dem AO-Instrumentarium sehr präzise durchführen; die Fixation ist mit der Kondylenplatte, die eine Druckosteosynthese erlaubt, absolut stabil und gestattet die Sofortmobilisierung ohne äußere Fixationsbehelfe.

Nachbehandlung. Wir lagern das Bein in Rechtwinkelstellung des Kniegelenks. Mobilisation in den ersten Tagen, d. h. Wechsel zwischen Beuge- und Streckstellung. Nach erfolgter Wundheilung benutzen wir die Rechtwinkelschiene nur noch nachts, während tagsüber

die Streckstellung vorherrscht und die Beugstellung nur bei der aktiven Mobilisierung am Bettrand gefördert wird. Die Belastung darf nach 2–3 Wochen im Eulenburg und bei genügender Sicherheit mit Hilfe von 2 Krückstöcken im 2-Punktgang erfolgen.

Die Entlassung aus der Spitalbehandlung ist bei einfacher Osteotomie schon nach 4–6 Wochen möglich, wobei wir aber stets für eine mehrmonatige heilgymnastische Nachbehandlung sorgen und die Entlastung mit Krückstöcken für mindestens $\frac{1}{2}$ Jahr fordern. Die Konsolidation der Osteotomie bereitet bei Verwendung der Kondylendruckplatte keine Schwierigkeiten. Auch gelingt es in der Mehrzahl der Fälle, das präoperative Bewegungsausmaß zu erhalten, wobei dieses aber in einem funktionell günstigeren Bereich liegt. Die Platte führt nur ausnahmsweise und meistens nur bei sehr mageren Patienten zu umschriebenen Reizerscheinungen mit Druckempfindlichkeit. Wir haben sie dementsprechend nur selten zu entfernen und tun dies nie vor Ablauf von 1–1½ Jahren.

Abbildung 180 zeigt das Röntgenbild vor und nach Operation bei einer starken Kniebeugefehlstellung mit erheblichen Veränderungen der Kniegelenksflächen. Die Patientin war schmerzfrei und hatte ein nützliches Bewegungsausmaß des Kniegelenks; wegen der

Beugefehlstellung konnte sie jedoch nicht gehen. Durch beidseitige suprakondyläre Osteotomie gelang es, die Patientin gehfähig zu machen. Das Bewegungsausmaß konnte nicht nur erhalten, sondern verbessert werden (vor Operation Flexion/Extension 85/145°, nach Operation 95/170°). Die Patientin ist selbständig im Aufstehen aus dem Sitzen und überwindet täglich auf dem Weg zur Arbeit 4mal 40 Treppenstufen.

Technik der infrakondylären Tibiaosteotomie. Eindeutige Fehlstellungen der Tibia mit der nicht seltenen, vorwiegend auf Osteoporose beruhenden Impression eines Tibiakondylus, korrigieren wir durch eine infrakondyläre Tibiaosteotomie. Die Verwendung von STEINMANN-Nägeln und äußern Spannern (CHARNLEY, MÜLLER) (Abb. 181) gestattet eine sehr exakte Korrektur und gute Stabilität, macht jedoch eine temporäre Gipsfixation nach Entfernung der Nägel (d. h. 4–5 Wochen nach Operation) unumgänglich.

Aus diesem Grund verwenden wir in Fällen, die zur Ankylose neigen, zwei eigens zugebogene Druckplatten (gerade Platten des AO-Instrumentariums), um die Osteotomie zu fixieren. Dies erlaubt in gleicher Weise wie bei der suprakondylären Osteotomie die Frühmobilisierung und Belastung (Abb. 182). Gelegentlich haben wir auch mit 2 BLOUNT-

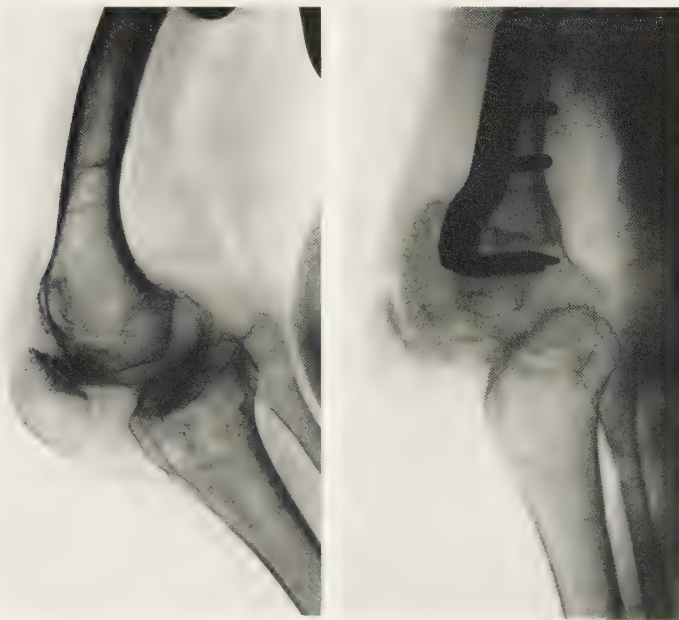


Abb. 180a. Suprakondyläre Osteotomie wegen Beugefehlstellung des Kniegelenks bei juveniler pcP. Trotz erheblicher Veränderungen des Gelenks ist die verbliebene Beweglichkeit schmerzfrei und somit nützlich. Fixation mit AO-Druckplatte. Klinisches Ergebnis Abb. 180 b und c



Abb. 180b

Abb. 180 b u. c. 19jährige Tochter wegen Beugefehlstellung der Kniegelenke bei pcP seit 10 Jahren nicht mehr gehfähig (b), hilflos wegen doppelseitig in Streckstellung versteiften Ellbogen, wird durch doppelseitige Korrekturosteotomien der Kniegelenke und bilaterale Ellbogengelenksplastiken in jeder Hinsicht selbständig. Sie überwindet auf dem Weg zum Büro täglich 4 × 40 Treppenstufen (c)

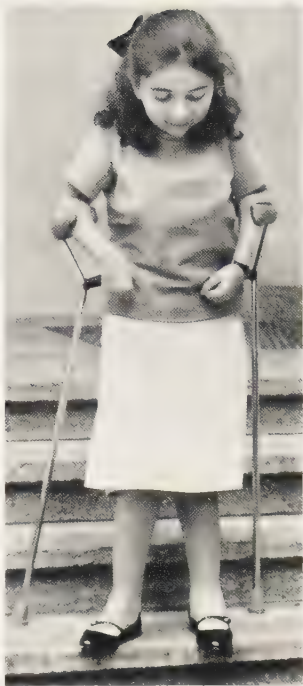


Abb. 180c

schen Epiphysenklammern, die zu beiden Seiten der Tibiakante eingeschlagen werden, die Stabilität erhöht.

Technik. Kurzer lateraler Hautschnitt über der Fibula im Übergang mittleres–oberes Drittel. Quere Durchtrennung der Fibula mit Meißel oder Luer. Bei Valgisierung wird ein Stück von ca. 1 cm Länge reseziert. Gerader Schnitt über der Tibia ca. 12 cm lang, proximal der Tuberositas tibiae beginnend. Bei der Doppelplattenfixation lassen wir den Schnitt proximal nach fibular abbiegen. Subperiostale Darstellung der ganzen Tibiametaphyse. Beim Einsetzen der HOHMANN-Haken und deren Be-

dienung während der Operation ist sehr auf die Lädierbarkeit des N. fibularis durch übermäßigen Hakendruck Rücksicht zu nehmen, weshalb wir auch davor warnen, den Hautschnitt kleiner zu wählen. Auch dient die laterale Abbiegung des Hautschnittes im proximalen Abschnitt der besseren Übersicht in dieser Zone. Nach dem Vorschlag von MÜLLER wird zuerst der proximale STEINMANN-Nagel

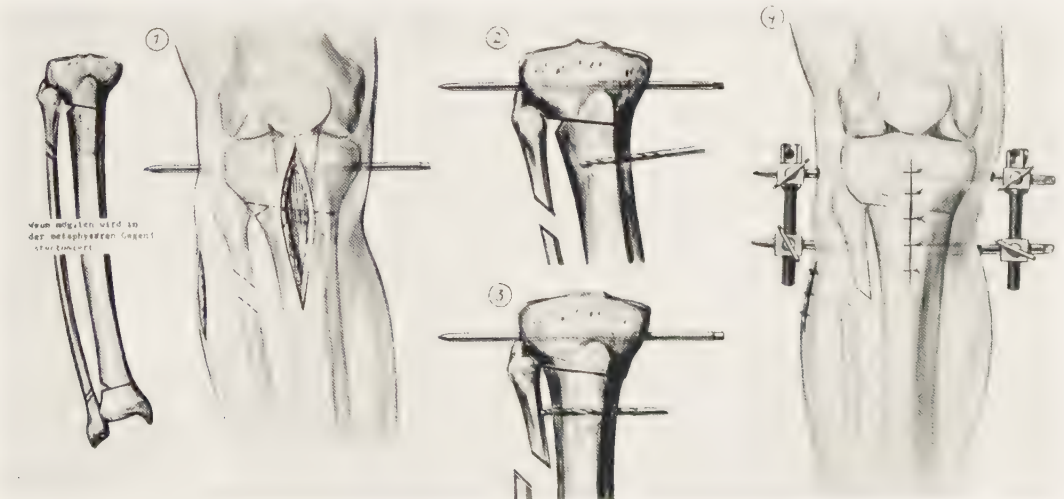


Abb. 181. Technik der infrakondylären Tibiaosteotomie (Aus: MÜLLER, M. E.: AO-Schemen, Eigendruck)



Abb. 182. Infrakondyläre Tibiaosteotomie mit Doppeldruckplattenfixation

ca. $1-1\frac{1}{2}$ cm distal des Gelenkspalts und parallel zu diesem durchgebohrt. Der zweite STEINMANN-Nagel liegt 5 cm weiter distal und bildet mit dem proximalen einen Winkel, der der gewünschten Korrektur entspricht. Anstelle des Nagels wird zur Vermeidung größerer Hitze zunächst der Drillbohrer durch die Diaphyse gebohrt und dann der STEINMANN-Nagel von Hand eingestoßen. Der Nagel wird zunächst nur auf einer Seite durch die Haut geführt, perforiert den Knochen aber in seiner ganzen Breite. Erst nach durchgeführter Osteotomie und Keilentfernung wird der nun parallel zum proximalen Nagel liegende distale STEINMANN-Nagel durch die Haut der Gegenseite gestoßen. Die Nägel werden in Parallelstellung mit 2 äußeren Spannern unter Druck gesetzt.

Bei Doppeldruckplattenfixation wird vorerst eine breite 5-Lochplatte auf der medialen Tibiafläche aufgelegt und fixiert. Nach Einführen von 2 Spongiosaschrauben am proximalen Fragment und 3 Kortikalisschrauben am distalen Fragment, können die STEINMANN-

Nägel und Spanner entfernt werden, was nun die Anpassung und Fixation der 2. Platte auf der lateralen Tibiafläche erlaubt. Hier ist besonders auf eine schonende Retraktion der Weichteile Rücksicht zu nehmen, da sonst unweigerlich Schädigungen des N. fibularis, wenn auch meistens vorübergehender Natur (Neurapraxia), eintreten.

Nachbehandlung. Diese erfolgt bei der Doppeldruckplattenfixation in der gleichen Weise wie bei der suprakondylären Osteotomie. Bei Verwendung von Spannern werden die Nägel 4–6 Wochen (je nach Alter und Verträglichkeit) nach der Operation entfernt. Das schon in den ersten Wochen nach der Operation weitgehend mobilisierte Kniegelenk wird in einem ungepolsterten Oberschenkelgips für 5–6 Wochen fixiert.

Über sehr gute Ergebnisse hat GARIÉPY berichtet, der eine sehr hohe Tibiaosteotomie anwendet. Bei dieser Osteotomie reseziert er das Fibulaköpfchen, was ihm erlaubt, die Osteotomie auf Höhe der Tibiaepiphyse anzulegen. Rasche Konsolidation, kurzfristige Immobilisierung und Verzicht auf innere Fixationsmittel sollen den Eingriff, mit dem wir keine persönlichen Erfahrungen besitzen, besonders wertvoll machen.

In Fällen, bei denen das mediale oder laterale Tibiaplateau eingedrückt sind und eine einseitige Laxität des Seitenbandes vorliegt, wo Deformität und Schmerz im Vordergrund stehen, die Beweglichkeit aber aufgrund der weitgehenden Intaktheit der anderen Gelenkhälfte gewahrt ist, sind Methoden zur Hebung des Tibiaplateaus ins Auge zu fassen. VAINIO führt eine *Hemioosteotomie* des eingedrückten Tibiakondylus durch und hebt das Plateau durch Einklemmen eines Spankeils von der Crista iliaca im Osteotomiespalt. Der Eingriff korrigiert die Fehlstellung und spannt das schlaaffe Seitenband wieder an. Nachdem, wie LOOMES nachweisen konnte, die Festigkeit der Seitenbänder bei pcP meistens gleich gut ist wie bei einem normalen Kniegelenk und lediglich die Verlängerung bzw. Überdehnung des Bandes für die Unstabilität verantwortlich gemacht werden muß, ist der Eingriff am Knochen gerechtfertigt und dürfte auch wirksamer sein als die verschiedenen Seitenbandersatzoperationen. Mit der Mobilisierung wird sofort begonnen, die Belastung im Stehen aber 3–4 Monate hin-

ausgeschoben. In 15 Fällen hat VAINIO mit der Hemiosteotomie bessere Achsenverhältnisse und eine gute Beweglichkeit erzielt. Über günstige Ergebnisse mit dieser Methode berichtet auch JAKUBOWSKI.

Ein gleiches Ziel streben im Prinzip auch

McINTOSH und McKEEVER an. Sie ersetzen das zerstörte Tibiaplateau durch eine Vitallium-endoprothese. Der Eingriff wird auch als *Hemiarthroplastik* bezeichnet und soll bei der Besprechung der Kniearthroplastik behandelt werden.

Arthroplastik des Kniegelenks

Ihr Ziel ist die Schaffung eines in nützlichem Umfang beweglichen, stabilen und schmerzfreien Gelenks. Der Wunsch nach einer in diesem Sinne leistungsfähigen Arthroplastik ist bei kaum einer anderen Krankheit so begründet wie bei der pcP. Grund hierfür ist der meistens doppelseitige Befall der Kniegelenke, was zum vornherein die Indikation zur Arthrorese einschränkt. Das Fehlen einer mit genügender Sicherheit Erfolg versprechenden Methode der Arthroplastik läßt das „rheumatische Kniegelenk“ zur eigentlichen Crux für den Patienten und den operativ tätigen Arzt werden. Überblicken wir die schon reiche Geschichte der Arthroplastik, die mit der Resektion tuberkulös entzündlicher Gelenke in der späteren Hälfte des 18. Jahrhunderts (FILKIN, PARK, WHITE u. a.) wahrscheinlich ihren Anfang nahm, in der Publikation von FERGUSON (1861) vielleicht erstmals einen Erfolg verzeichnete und durch den Vorschlag von VERNEUIL (1860), Gewebe als Interpositum zu verwenden, die noch heute gültige Konzeption erhielt, dann stellen wir selbst in der jüngsten Literatur fest, daß es an Vorschlägen und Methoden nicht gefehlt hat. Bezogen sich diese Vorschläge in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts in erster Linie auf die Art des Interpositums (Meerschweinchenblase, Ovarialzystenmembran, Amnion, Bruchsackgewebe, Knorpel, Haut, Muskel, Faszie, Aluminium, Nickel, Zinn, Zink, Silber, Magnesium, Gold, Stahl, Vitallium, Zelluloid, Gummi, Kollodium, Glas, Bakelit, Nylon u. a. m.), so wendete sich das Interesse seit den 50er Jahren mehr der Frage zu, welcher Teil des Gelenks zu ersetzen sei; ob nur die Femurkondylen oder aber das ganze Gelenk rekonstruiert werden sollten. Als Material für die Endoprothesen erwies sich das von VENABLE u. STUCK entwickelte Vitallium (Legierung aus 30% Chrom, 5% Molybdän

und 65% Kobalt) als besonders leistungsfähig. Es wird denn auch heute für die Herstellung der meisten Endoprothesen verwendet. Wenn Leute wie WATSON-JONES (1949) feststellten, daß die Arthroplastik des Kniegelenks selbst bei gut ausgewählten Fällen und einwandfreier Technik nur in ungefähr 50% gute Resultate ergibt, so hat sich daran bei kritischer Betrachtung der jüngeren Literatur (YOUNG, KUHN u. POTTERS, McKEEVER, PLATT u. a.) nicht gar so viel geändert. Der Eingriff weist selbst in den von größtem Optimismus gezeichneten Berichten (WALLDIUS: 75% gute Resultate) eine beachtliche Quote schwerer und schwerster Komplikationen auf, die sich hauptsächlich auf Wundinfektionen (mit nachfolgender Amputation oder Arthrorese), auf Lähmungen des Fibularis und Prothesenbruch beziehen.

Jede Methode hat ihre spezifischen Komplikationen. Bei den Gelenksresektionen, die eine Membran (Haut, Faszie, Nylon) oder eine Metallkappe als Interpositum verwenden, besteht die Schwierigkeit darin, das *Ausmaß der Resektion* zu bestimmen, da ein Zuviel ein Schlottergelenk, ein Zuwenig ein steifes Gelenk ergibt. Dieses Problem zu umgehen, war demnach die Absicht aller Autoren, die wie ANSTETT, VAN HELLENS, MACAUSLAND, MAJNONI d'INTIGNANO, MERLE d'AUBIGNÉ, MOEYS, SEDDON, SHIERS, WALLDIUS und YOUNG ein Scharniergelenk konstruierten, um so das ganze Gelenk zu ersetzen. Die Schwierigkeiten dieser Methode lagen in der starken *mechanischen Beanspruchung* der Endoprothese; sie führte nicht selten zum Bruch. Der Eingriff war überdies größer, und so blieben die damit zusammenhängenden Komplikationen wie Blutung, Infektion, Zirkulationsstörungen, Lähmungen auch nicht aus und erlaubten bis heute dem kritischen Autor (YOUNG) nicht, seine Methode als Routineoperation weiter zu empfehlen.

Jede Arthroplastik hat beim polyarthritischen Gelenk die *Osteoporose* des gelenknahen Knochens in Betracht zu ziehen. Die physiologischerweise große Belastung des Kniegelenks, die ungewöhnliche Steigerung der Beanspruchung schon bei leichten Achsenabweichungen, wie sie auf Kniehöhe häufig sind, lassen die Osteoporose zum Hauptproblem werden. Sie gefährdet die Verankerung der Endoprothese und führt zu deren unphysiologischen Belastung, was Anfang eines Dauerbruchs sein kann. Bei der einfachen Interpositionsarthroplastik wiederum hat das Einsinken eines Gelenkkörpers außer der Achsenfehlstellung ein Schlottergelenk zur Folge, da der Seitenbandapparat, sofern er erhalten ist, insuffizient wird.

Selbst die sogenannten guten Resultate der Arthroplastik sind, gemessen an einem normalen Kniegelenk, recht bescheidene Ergebnisse sowohl was den Bewegungsumfang als vor allem auch die Kraft der Bewegung anbetrifft. Die *Muskelatrophie*, die nicht selten einhergeht mit einer entzündlichen Muskelerkrankung mit lymphoplasmazellulären Infiltraten im Muskelgewebe, gefährdet jede anfänglich noch so gute Arthroplastik. Gute Muskelverhältnisse gehören zu den wesentlichen Vorbedingungen für die Durchführung einer Arthroplastik. Diese Vorbedingung ist bei der Polyarthritis selten erfüllt, und so müssen wir Indikationen und Kontraindikationen für die Arthroplastik des polyarthritischen Gelenks unter einem etwas anderen Gesichtswinkel betrachten.

Indikationen und Kontraindikationen. Je höher die Erfolgchancen bei einer bestimmten Operation sind, je präziser die Vorhersage des zu erwartenden Resultates, desto klarer läßt sich umreißen, welche Fälle sich gut, fraglich oder gar nicht für den Eingriff eignen. Der Prozentsatz an Fehlschlägen bei der Kniearthroplastik ist vorläufig noch zu hoch, der Gründe für das Mißlingen sind noch zu viele, als daß der Indikationsbereich leichtfertig ausgedehnt werden könnte. Dies erklärt, warum die Operation bis heute in erster Linie den ganz schweren Fällen, jenen mit beidseitigem Befall der Kniegelenke, mit schweren Veränderungen auch weiterer Gelenke, den ganz oder fast Gehunfähigen, den Rollstuhlpatienten,

kurz jenen, die nichts zu verlieren, sondern nur zu gewinnen hatten, vorbehalten blieb.

Daß die aus den Ergebnissen solcher verzweifelten Fälle gezogenen Schlußfolgerungen nur bedingt verwertbar sind, ergibt sich von selbst und erklärt die zum Teil erheblichen Unterschiede in den Erfolgsstatistiken.

Trotz dieser verschwommenen Indikationsgrenzen, trotz gewisser Unterschiede in der Beurteilung des Einzelfalles durch verschiedene Operateure, die auf die unterschiedliche Einschätzung der Leistungsfähigkeit der angewandten Methode sowie auf das persönliche Temperament zurückgeführt werden können, sehen wir den Idealfall zur Durchführung einer Arthroplastik beim *doppelseitig, schmerzhaft steifen Kniegelenk*, welches meistens auch eine *Fehlstellung* aufweist. Die beidseitige Steifheit gestattet zwar, vorausgesetzt, daß keine massivere Fehlstellung oder unerträgliche Schmerzen vorliegen, das Gehen auf der Ebene. Das Treppensteigen aber, wie auch das Aufstehen und Absitzen, sind nur dann noch möglich, wenn die Gelenke der oberen Extremität ein kräftiges Sich-Abstützen gestatten, eine Vorbedingung, die bei den meisten schweren Polyarthritikern nicht erfüllt ist. In diesen Fällen ist der Versuch mit einer Arthroplastik an einem Knie gerechtfertigt. Mißlingt sie, kann immer noch eine Arthrodese durchgeführt und auf der Gegenseite eine Arthroplastik ins Auge gefaßt werden.

Aber auch das *schwer zerstörte, stark schmerzhafte und instabile Kniegelenk*, das noch gut beweglich ist (bei der Polyarthritis relativ häufig), eignet sich in der Kombination mit anderen Gelenkveränderungen (s. oben) zur Arthroplastik.

Eine weitere Indikation sehen wir im Falle eines *einseitig steifen Kniegelenks*, wenn das *gegenseitige Hüftgelenk ebenfalls steif* ist. Diese Kombination erschwert oder verunmöglicht das Aufstehen, Absitzen und Treppensteigen ebenso wie eine beidseitige Kniesteife. Da zudem in den meisten Fällen auch das gegenseitige Knie- oder gleichseitige Hüftgelenk Veränderungen aufweisen, ist das Bedürfnis nach Erhaltung bzw. Verbesserung der Beweglichkeit besonders gerechtfertigt. Bei einseitiger schmerzhafter Steifheit des Kniegelenks und starker Bewegungseinschränkung des gleich-

seitigen Hüftgelenks ist die Indikation nur relativ. Die Arthroplastik ist allenfalls dort angezeigt, wo der Patient es ausdrücklich wünscht (z. B. aus beruflichen oder gesellschaftlichen Gründen) und sich auch voll bewußt ist, daß bei einem Fehlschlag ein zweiter, versteifender Eingriff notwendig wird. Das gleiche gilt für das beidseitig steife Kniegelenk, wenn auf der erstoperierten Seite erfolgreich eine Arthroplastik durchgeführt worden ist. Auch hier kann die Überlegung von Arzt und Patient, daß bei ungünstigem Ausgang immer noch eine Versteifung möglich ist, als Begründung gelten. Fragwürdig ist die Indikation dort, wo der Patient schmerzfrei versteifte Kniegelenke aufweist und sich befriedigend fortbewegen kann.

Zusammenfassend stellt die Kombination Schmerzhaftigkeit und Steifheit eines Kniegelenks die Hauptindikation für eine Arthroplastik dar, wenn sie mit Veränderungen am gegenseitigen Kniegelenk oder an den Hüftgelenken gleichzeitig in Erscheinung tritt.

Als *Kontraindikation* haben die früher im allgemeinen Teil besprochenen Gründe auch bei der Arthroplastik Geltung. Ebenso sollte jedem der bereits besprochenen Eingriffe (Synovektomie, Gelenktoilette, Osteotomie) der Vorzug vor einer Arthroplastik gegeben werden, sofern das Ausmaß der Destruktion und der Fehlstellung einen genügenden Erfolg versprechen. Eine schwere *Osteoporose* bedeutet für jede Arthroplastik, deren Erfolg vom Erhaltenbleiben der Form der Gelenkkörper abhängig ist (Faszien-, Haut-, Nylonplastik), eine Kontraindikation, die ebenfalls, wenn auch weniger strikt, für alle Cuparthroplastiken Geltung hat. Einzig das Kuntscharniergelenk hat trotz vorhandener Osteoporose Aussichten auf Erfolg, sofern durch solide Verankerung des Prothesenstiels in der Diaphyse (z. B. durch Verwendung von Palacos oder eines ähnlichen „Knochenleims“) eine sonst zwangsläufige Lockerung verhütet wird. Es sei allerdings nicht verschwiegen, daß im Falle eines Mißlingens der Arthroplastik die Arthrodese wegen der Aushöhlung von Femur und Tibia (zur Aufnahme des Knochenleims) auf vermehrte Schwierigkeiten stößt.

Die *schwere Destruktion des Kniegelenks mit Insuffizienz des Bandapparates* (Schlottergelenk) und *massiver Achsenfehlstellung* bedeuten nur für die

Arthroplastiken mit einfachem Interpositum, (außer der Methode von McINTOSH) nicht aber für diejenigen Methoden, die sich des Scharniergelenks bedienen, eine Kontraindikation.

Eine *relative Kontraindikation* stellen, wie schon oben ausgeführt, *schlechte Muskelverhältnisse* dar, da wir bei allen pcP-Fällen eine mehr oder minder starke Muskelatrophie vorfinden; anderseits sind wir immer wieder erstaunt zu sehen, wie selbst die Muskulatur an knöchern ankylosierten, nach vielen Jahren operativ mobilisierten Gelenken sich unter einer geschickt geleiteten mehrmonatigen Nachbehandlung erholt.

Die Aussichten auf eine *mangelnde Mitarbeit* des Patienten, sei es wegen depressiver Grundstimmung, Debilität oder einer Begehrungsneurose, stellen eine der wichtigsten Kontraindikationen dar.

Technisches Geschick für diesen nicht einfachen Eingriff, das Vorliegen einer gut ausgerüsteten orthopädischen Equipe, die außer dem Operationsteam eine gute Physiotherapie und Beschäftigungstherapie umfaßt, sind nicht wegzudenkende Voraussetzungen für ein gutes Gelingen. Die Vielzahl der noch in jüngster Zeit verwendeten Methoden, die unterschiedlichen Ergebnisse verschiedener Autoren, die den Eingriff nach ein und derselben Methode vorgenommen haben, die eindeutig hervorstechenden hohen Prozentsätze guter Resultate bei Autoren, die *eine* Methode an einem größeren Patientengut angewendet haben (KUHNs u. POTTER, WALLDIUS), legen die Empfehlung nahe, sich für eine dem Operateur am besten einleuchtende Methode zu entscheiden und mit dieser seine persönlichen Erfahrungen zu sammeln, statt immer wieder andere Methoden zur Anwendung zu bringen.

Methoden der Kniearthroplastik

Aus der großen Zahl von Methoden sollen nur einige besonders repräsentative und in der Welt verbreitete Methoden herausgegriffen werden. Wir können sie in folgende Gruppen einteilen: Resektionsarthroplastiken mit membranösem Interpositum

Faszienplastik (PUTTI, CAMPBELL)

Kutisplastik (BROWN u. Mitarb., JUDET KALLIO)

Nylonplastik (KUHNs u. POTTER)

Arthroplastiken mit Femurkondylenkappe

(AUFRANC u. JONES, LARSON, PLATT)

Arthroplastiken mit Tibiaplateauprothese MAC-INTOSH, MCKEEVER)

Totalprothese des Kniegelenks (JOUNG, WALLIDIUS, SHIERS)

Resektionsarthroplastik des Kniegelenks mit Faszieninterposition

Die *Faszienplastik* scheint erstmals von MURPHY (1905) mit Erfolg angewendet worden zu sein. Erst durch PUTTI und CAMPBELL wurden ihr aber die technische Perfektion und eine weltweite Verbreitung gegeben. Während PUTTI einen lateralen Längsschnitt und eine der normalen Anatomie möglichst entsprechende Remodellierung der Gelenkkörper empfahl, führte CAMPBELL die Operation von einem medianen Längsschnitt aus, modellierte das distale Femurende zu einem einzigen großen Kondylus und bildete im Tibiakopf eine konkave Delle. ALBEE (1928, 1933) gab den Gelenkkörpern V-Form zur Vermehrung der Stabilität, und HASS ließ das keilförmig zubereitete distale Femurende auf dem Tibiaplateau aufliegen, um dadurch eine möglichst kleine Kontaktfläche zu erhalten.

Über die mit der *Methode von CAMPBELL* (Abb. 183) erzielten Resultate gibt der Bericht von SPEED und TROUT am besten Auskunft. Er ist eine saubere Analyse und gewissenhafte Zusammenfassung der bei 176 Arthroplastiken gemachten Erfahrungen. 65 Patienten wurden nachuntersucht, die Operationen lagen in der überwiegenden Mehrzahl 5 und mehr Jahre zurück, wodurch der Wert der Aussage

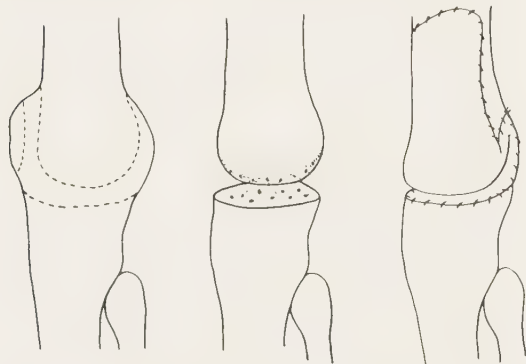


Abb. 183. Schema der Kniearthroplastik mit Faszieninterposition nach CAMPBELL. Bildung eines kugelförmigen Femurs und einer flachen Delle in der Tibia. Keine Rücksichtnahme auf die anatomische Form des Kniegelenks. Zusammenhängendes Faszienstück zur Bedeckung der Knochenflächen

über die Methode bedeutend wird. Die meisten operierten Patienten litten an einer gonorrhoischen und hämatogenen oder posttraumatischen eitrigen Arthritis mit ausgedehnter Knorpelzerstörung. Für uns ist die Feststellung der Autoren von Bedeutung, daß das *polyarthritische Kniegelenk eine Kontraindikation für die Faszienarthroplastik* darstelle, und zwar vor allem wegen der stets vorhandenen ausgeprägten Osteoporose der Gelenkkörper und Muskelatrophie. Bei der Bewertung der Ergebnisse wurden sogar alle pcP-Fälle ausgenommen, da die Resultate zu unbefriedigend waren. Trotzdem räumten die Autoren ein, daß die Arthroplastik ausnahmsweise auch bei sehr schweren pcP-Fällen mit multiplem Gelenkbefall in Frage käme, dem Patienten dürften jedoch die sonst üblichen Hoffnungen auf eine zwischen 60–90° liegende aktive Beweglichkeit mit guter Muskelkontrolle und für genügende Stabilität bei den üblichen Tätigkeiten ohne äußere Unterstützung und Schmerzfreiheit nicht gemacht werden.

Selbst bei dieser Auswahl können die Ergebnisse nach den Autoren höchstens als zufriedenstellend bezeichnet werden. Nur 50% der Auswahl ($\frac{1}{3}$ aller Fälle) weisen ein gutes Ergebnis auf, was gleichbedeutend ist mit einer Beweglichkeit zwischen 70–90° und mehr und genügender Stabilität ohne äußere Hilfen. Interessant ist die Feststellung, daß die Beweglichkeit oft in den ersten 1–2 Jahren schlecht ist, sich aber bis zum 5. Jahr nach der Operation noch verbessern kann. Die Unstabilität soll sich in den ersten 5 Jahren entwickeln. Diejenigen Knie, die nach dieser Zeit stabil sind, bleiben es meistens für 20 und mehr Jahre.

Hinsichtlich der *Technik* insistieren die Autoren auf folgenden Punkten:

1. Konstruktion eines möglichst einfachen Scharniergelenks mit großen Tragflächen an Tibia und Femur zur Verbesserung der Stabilität. Die sorgfältige Ablösung der Kollateralbänder und des Kapselapparates ist ein weiterer Faktor, der die Stabilität gewährleistet, wogegen die Opferung der Kreuzbänder eher belanglos scheint. Die Bildung einer Tibialeiste (PUTTI) oder eines keilförmigen Femurgelenkkörpers (HASS) wird abgelehnt, da sie die Wahrscheinlichkeit einer Inkongruenz erhöht.
2. Der Streckapparat des Kniegelenks sollte so wenig wie möglich gestört werden, weshalb es nicht klug ist, die Quadrizepsschne oder die Insertion des Lig. patellae abzulösen.
3. Es soll genügend Knochen vom dorsalen Teil des Femurkondylus reseziert werden, damit die Tibia genügend tief in den Poplitealraum eintreten kann.
4. Die Hemiarthroplastik bei vorwiegend einseitiger Gelenkzerstörung wird als schlecht bezeichnet.
5. Das Faszieninterpositum hat nur so lange Bedeutung, bis sich unter dem Einfluß der belasteten Bewegung eine Schicht Faserknorpel gebildet hat. Das gleiche ist zu sagen von der *Arthroplastik nach PUTTI* (Abb. 184), bei welcher an der Tibia im Be-

reich der Eminentia intercondylica eine leistenförmige Erhebung gebildet wird, die in die intercondyläre Nute paßt. SAMSON hat im gleichen Jahr wie SPEED die Ergebnisse mit dieser Methode bei 100 Fällen analysiert, von denen sogar 72 in den Jahren 1924–1941 operiert worden waren. 43 Patienten wurden nachuntersucht. Die Indikationen betreffen ebenfalls fibröse oder knöcherne Ankylosen nach infektiösen Arthritiden; nur 6 Fälle (9 Kniegelenke) litten an pcP.

Auch hier ist das *Ergebnis bei den pcP-Patienten wesentlich schlechter* als bei den übrigen. Nur 3 (d. h. $\frac{1}{3}$) werden als ausgezeichnet geschildert, und weisen eine Beweglichkeit zwischen 45–90° und ein stabiles, schmerzfreies Gelenk auf; die übrigen 6 Knie mußten als schlecht oder mäßig taxiert werden. Vergleichsweise dazu registrierte der Autor in der Gesamtgruppe 26 Kniegelenke, d. h. 52%, die er als ausgezeichnet klassifizierte.

Zusammenfassend ist die Faszienarthroplastik nach CAMPBELL und PUTTI höchstens in Ausnahmefällen zu erwägen, wenn keine der anderen Arthroplastiken in Frage kommt.

Resektionsarthroplastik mit Kutisinterposition

Die *Kutisplastik* wurde von KALLIO vor allem für das Hüftgelenk empfohlen, von DELCHEF, FRANCILLON, GOSSET, GSCHWEND u. SPIRIG, SCHREIBER, VAINIO u. a. auch an anderen Gelenken (Ellbogengelenk, Daumensattelgelenk) angewendet. Ein Grund, warum diese Autoren der Kutis (ohne Epidermis und Subkutis) den Vorzug gegenüber der Faszie geben, ist die große Widerstandskraft der Kutis als Interpositum. Wie bei der Faszienarthroplastik ist das Interpositum nur eine gewisse Zeit lang von Bedeutung, nämlich so lange, bis sich unter dem Einfluß der Bewegung unter dem Interpositum Knorpel gebildet hat, ein Phänomen, das nicht nur von den Befürwortern der Cuparthroplastik (AUFRANC, LARSON, LAW), sondern auch der Kutisplastik (KALLIO, KETTUNEN) beobachtet worden ist.

1958 haben BROWN u. Mitarb. über 4 Fälle von Kniearthroplastik berichtet, bei denen sie Kutis als Interpositum verwendeten. Sie nahmen allerdings nur einen Teil der Kutis, nämlich deren tiefere Schicht, während die oberflächliche Schicht der Deckung der Entnahmestelle diente. Für die Abtragung des Hautlappens bedienten sich die Autoren des Padgett-Dermatome. Interessant ist ihre Technik: Nur die Gelenkfläche des Femurs und der Patella werden gedeckt, ein pull-out-wire dient der Fixierung der Haut am Knochen. Die Autoren legen Wert auf eine sehr sparsame Entknorpelung.

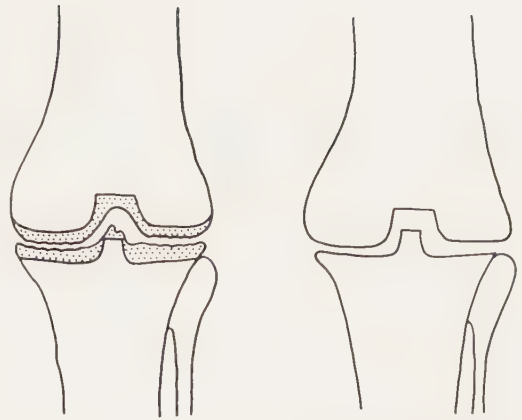


Abb. 184. Schema der Kniearthroplastik nach PUTTI mit Faszieninterposition: Erhaltung der Kondylenkontur (Fossa intercondylica und Eminentia intercondylica)

Sie verzichten auf eine Abtragung von Knochen, sofern nur eine fibröse und keine knöcherne Ankylose vorliegt. Ähnlich wie bei der Methode von CAMPBELL soll das Interpositum am Femur genügend weit nach proximal reichen, um günstige Gleitmöglichkeiten für den Streckapparat zu bieten. Eine Ablösung oder Verlängerung des Quadrizeps ist nach den Autoren nicht zu empfehlen. Das Kniegelenk wird nach der Operation 3 Wochen unter Zug fixiert. Ohne Angabe, ob pcP-Fälle operiert worden sind, berichten BROWN u. Mitarb. über einen vollen Erfolg bei allen 4 Fällen, indem mindestens 60° Flexion, gute Stabilität und Schmerzfreiheit erzielt wurden. Die Autoren betrachten diese Art der Kutisplastik als der Faszien-, Nylon-, Cellophan- und Vitalliumplastik gegenüber überlegen. Über einen erstaunlich hohen Prozentsatz guter Resultate (annähernd 75%) mit der von R. JUDET angewendeten Kutisplastik berichtet LORD. JUDET verwendet Cialit-konservierte Haut und bedeckt mit ihr nur die Gleitfläche der Femurkondylen. Von den 32 Operationen scheint es sich nur 3mal um eine pcP gehandelt zu haben. Das Ergebnis war bei diesen eindeutig schlechter.

Zusammenfassend muß festgestellt werden: Da kein prinzipieller Unterschied zwischen Faszien- und Kutisplastik besteht, müssen mutatis mutandis hinsichtlich der Anwendung der Kutisplastik am polyarthritischen Kniegelenk die gleichen Bedenken wie bei der Faszienplastik angebracht werden.

Resektionsarthroplastik mit Nylonmembran als Interpositum

Einen etwas anderen, wenn auch nicht sehr verschiedenen Weg beschritten KUHN u. POTTER, indem sie statt Faszie eine Nylonmembran als Interpositum verwendeten.

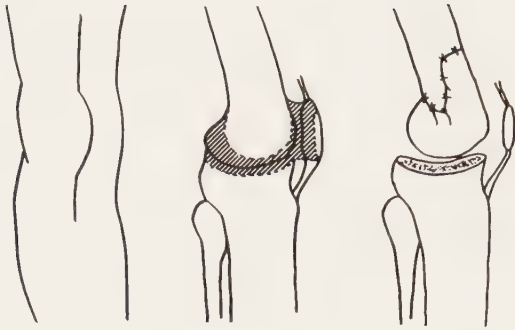


Abb. 185. Kniearthroplastik mit Interposition einer Nylonmembran. (Nach KUHNS u. POTTER)

1963 haben die Autoren über ihre Ergebnisse bei 104 Kniearthroplastiken berichtet. Leider unterlassen sie es anzugeben, wieviel Patienten an einer pcP litten. Sie erwähnten lediglich, es hätte sich um eine chronische Arthritis gehandelt, wobei nach dem angelsächsischen Sprachgebrauch auch die Arthrose (Osteoarthritis) damit gemeint sein könnte. KUHNS u. POTTER betrachten den Eingriff auch nur als letzten Ausweg (salvage operation). Sie führen ihn bei schmerzhaft steifen Gelenken ohne Knorpelbelag durch, sofern der Knochen nicht übermäßig osteoporotisch ist und Femur- und Tibiaende einigermaßen aufeinanderpassen. Sie fordern auch eine genügende Kraft der Muskeln im Kniebereich. Als Interpositum dient eine $\frac{1}{1000}$ inch (Zoll) dicke Nylonmembran. Es wird besonders die gute Verträglichkeit hervorgehoben, dagegen bedauern die Autoren die starke Abnützung im Verlauf einiger Jahre, vor allem an der belasteten Femurgelenkfläche; dies soll jedoch die Funktion selten stören.

Technik. Eine etwa 25 cm lange parapatellare Inzision legt das Kniegelenk frei. Synovialmembran, Adhäsionen, veränderte Menisken und Kreuzbänder werden reseziert. Art und Ausmaß der Resektion sind im Schema (Abb. 185) sichtbar; auf die Schaffung anatomischer Verhältnisse wird bewußt verzichtet, der Gebrauch des Gelenks sorgt für die beste Modellierung der neuen Gelenkflächen. Die Nylonmembran wird mit seitlichen Nähten am Femur fixiert, in der Poplitea erfolgt eine Vernähung mit der Gelenkkapsel. Schon wenige Tage nach der Operation beginnen die Patienten in einer Gips-hülse den Streckapparat isometrisch zu üben. Aktive Flexion und Extension sind nach Wundheilung gestattet und werden mehrfach täglich im Bett mit besonderen Aufhängevorrichtungen durchgeführt. 6 Wochen nach der Operation steht der Patient mit einer Kniegips-hülse auf.

Die Beurteilung bezüglich Erfolg oder Mißerfolg, die vor allem von der Stabilität abhängt, ist nicht vor Ablauf von 6–9 Monaten möglich. Die Qualität der Muskulatur ist entscheidend für ein stabiles Kniegelenk. Die Autoren warnen vor der doppel-seitigen Kniearthroplastik und kombinieren wegen der Stabilität die Arthroplastik der einen Seite mit einer Kniearthrodese der Gegenseite.

Ergebnisse. Subjektiv waren alle von den 104 operierten Patienten soweit zufrieden, daß sie nicht den präoperativen Zustand mit dem postoperativen zu tauschen wünschten. 9 Patienten wiesen ein ausgezeichnetes Ergebnis nach 2 und mehr Jahren auf, indem sie 90° und mehr Bewegungsumfang hatten und ohne Stützapparat oder Stock gehen konnten. 42 Patienten wurden wegen leichter Schmerzen bei Bewegung sowie 60–90° Bewegungsumfang ohne Unstabilität (keine Hilfe beim Gehen) als gut klassiert. 31 Patienten entsprachen der Klassifizierung „fair“, indem eine leichte Unstabilität die Bandagierung des Knies notwendig machte, die Beweglichkeit 40–60° betrug und mäßige Schmerzen beim Gehen auftraten. 4 Patienten nur wiesen ein schlechtes Ergebnis auf. Sie hatten Schmerzen bei der Bewegung, die weniger als 40° betrug und eine gewisse Unstabilität. 6 Fälle waren eindeutige Fehlschläge mit schwerer Unstabilität und Reankylose. 12 Patienten starben an einer Ursache, die mit der Operation selbst nicht in Zusammenhang stand. Bei 3 Patienten, die anscheinend an pcP litten, kam es zu einem neuen Schub am Kniegelenk.

Zusammenfassend sind die Erfolge mit der Nylon-Interpositionsplastik anscheinend günstiger als bei der Faszien- und Kutis-Interpositionsplastik. Der Grund hierfür ist nicht ersichtlich, er mag vielleicht in der großen Routine der Autoren mit dieser Methode zu suchen sein. Trotzdem möchten wir die gleichen Reserven wie bei den obengenannten Arthroplastiken anbringen.

Arthroplastiken mit Femurkondylenkappe

2 Typen sind heute in weiterem Gebrauch. AUFRANC u. JONES sowie LARSON verwenden eine Kondylenkappe, die mit langem Metallstift im Femurschaft verankert wird (Abb. 186). PLATT dagegen konstruierte eine Kappe, die gleichsam nur über das distale Femurende gestülpt, also nicht intramedullär fixiert wird (Abb. 187). Gariépy fixiert eine ähnliche Kappe mit 1 Schraube.

Femurkondylenkappe von AUFRANC (Abb. 186)

Die Verwendung einer Kondylenkappe am distalen Femurende scheint schon 1942 von

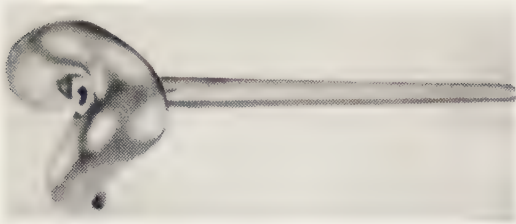


Abb. 186. Kniearthroplastik mit Femurkondylenkappe nach AUFRANC, JONES und LARSON. Die Fixation erfolgt mit einem intramedullären Stift

SMITH-PETERSEN empfohlen worden zu sein, wobei ihn die vielversprechenden Ergebnisse mit der Hüftkappe zu einem ähnlichen Vorgehen angeregt haben mögen. Es blieb aber seinen Schülern AUFRANC und LARSON vorbehalten, diese Methode auszubauen und bei einem größeren Patientengut anzuwenden.

Die Femurkondylenkappe von AUFRANC ist der Form der Femurkondylen nachgebildet und gleicht damit auch der Kondylenkappe von PLATT. Der Stiel der Kappe weist Dreieckform auf und ist in einer Valgusstellung von 15° im Zentrum der Kappe verankert. Vor der Fixation im Femurschaft wird der Femurkondylus ventral, soweit er über den Schaft vorragt, abgemeißelt. Die Kondylenflächen werden von Hand mit dem Meißel geglättet. Das Loch zur Einführung des Prothesenstiels wird ganz ventral angebracht. Die Tibia wird in der Regel nicht angerührt. Der Zugang zum Kniegelenk kann sowohl von einem Querschnitt wie Längsschnitt aus erfolgen. AUFRANC bevorzugt einen medialen Längsschnitt. Die Patella wird bis auf eine dünne ventrale Kortikalischale entfernt. Die Kreuzbänder können er-

halten bleiben. Die Prothese, von Austenal Company hergestellt, ist in 2 Größen erhältlich, je 2 für das rechte und linke Kniegelenk.

Ergebnisse. JONES hat anlässlich des Sicot-Kongresses 1966 in Paris über die vorläufigen Ergebnisse berichtet. Er hat 80 operierte Kniegelenke 1–18 Jahre nach der Operation nachuntersucht. Die durchschnittliche, seit der Operation verflossene Zeit betrug 5,24 Jahre. 48mal handelte es sich um ein polyarthritisches Kniegelenk. Die anderen Indikationen zur Operation waren: Zustand nach eitriger Infektion, Arthrose, Trauma, Riesenzelltumor. 21 Kniegelenke wiesen vor der Operation eine Ankylose auf, davon 11 in Flexion, 10 in Extension. Es fiel dem Autor auf, daß die besten Resultate in Fällen erzielt wurden, die präoperativ eine gute Beweglichkeit oder aber eine Ankylose in Flexion aufwiesen.

Die Wertung lautete:

excellent	35mal
fair	13mal
satisfactory (d. h. besser als vor Operation)	8mal
poor	8mal.

Die Beweglichkeit wurde bei 64 Kniegelenken nachuntersucht.

33mal	betrug sie mehr als 85
21mal	25–80°
10mal	weniger als 20°.

Komplikationen:

12mal mußte die Prothese entfernt werden: 4mal wegen Infektion, zweimal wegen Steifheit, einmal wegen Subluxation des Gelenks, 5mal wegen Schmerzen oder Unstabilität.

10mal trat eine Infektion auf, die jedoch nur 4mal (s. oben) die Entfernung der Prothese notwendig machte. 3 Kniegelenke subluxierten, alle wiesen präoperativ eine Flexionsdeformität von 60° oder mehr auf.



Abb. 187a

Abb. 187. Kniearthroplastik mit Femurkondylenkappe nach G. PLATT. Die Kappe wird über den Femurcondylus gestülpt. a) Aussehen der Vitaliumkappe. b) Röntgenbild einer operierten Patientin (freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Prof. TAILLARD, Genf)



Abb. 187b

JONES stellt fest, daß sich schon früh nach der Operation zeige, ob der Eingriff erfolgreich sei oder nicht. Frühe gute Resultate bleiben meistens gut, schlechte Ergebnisse offenbaren sich rasch. Bilaterale Operationen gaben an beiden Knien gleiche Resultate.

Die Methode hat außer an einigen wenigen Orten in den USA keine weitere Verbreitung gefunden, so daß vergleichende Untersuchungen mit den anderen Methoden, insbesondere mit den Totalprothesen und anderen Interpositionsplastiken, kaum möglich sind. Ein Vorteil dieser Methode scheint darin zu bestehen, daß die Ergebnisse sich mit der Zeit nach der Operation eher verbessern als verschlechtern, was bei den Endoprothesen eher umgekehrt ist.

Femurkondylenkappe nach G. PLATT (Abb. 187)

Diese Kappe wird nach Knorpelentfernung über das distale Femurende gestülpt unter Belassung der Kreuzbänder. Sie hält ohne zusätzliche Fixation sehr gut. Die Kondylenkappe besteht aus rostfreiem Stahl und wird in 4 Größen und Formen für das rechte und linke Kniegelenk hergestellt (Down Bros.). PLATT, der schon Fälle überblickt, die mehr als 12 Jahre zurückliegen, hat noch keine Zahlen veröffentlicht.

Zusammenfassend gehören die Arthroplastiken mit Femurkondylenkappe im Moment zu den sichersten Methoden, die besonders bei ankylosierten, einigermaßen stabilen Kniegelenken in Betracht gezogen werden sollten.

Arthroplastiken mit Tibiaplateauprothese

McKEEVER hat für die rechte und linke Hälfte des Tibiaplateaus (gleich für das rechte und linke Kniegelenk) eine Vitalliumplatte konstruieren lassen (Austenal Company), die mittels rechtwinklig aufeinanderstehenden Metalllamellen im Knochen verankert werden (Abb. 188). Die Operation wird in erster Linie für solche Kniegelenke empfohlen, die nach einer Fraktur eine Impression des Tibiaplateaus erlitten oder wo es gilt, das Fortschreiten einer Arthrose des Kniegelenks durch Korrektur eines X- oder O-Beines zu verhindern. Wieweit McKEEVER Erfahrungen bei der pcP sammeln konnte, ist uns nicht bekannt. Da die Prothese von McKEEVER nur in einer Höhe hergestellt



Abb. 188. Tibiaplateauprothese von McKEEVER aus Vitallium. Fixation in der Tibia durch rechtwinklig aufeinanderliegende Metalllamellen. 2 Formen für Innen- und Außenfläche der Tibia

wird (im Gegensatz zur Prothese von MAC INTOSH), ist bei Vorliegen einer Valgus- oder Varusdeformität die Hebung des Tibiaplateaus durch einen Knochenspan oder eine Korrekturosteotomie notwendig.

Hemiarthroplastik nach MAC INTOSH:

MAC INTOSH verwendet für seine Hemiarthroplastiken halbe Tibiaplateauprothesen in 6 verschiedenen Höhen zu je 3 verschiedenen Größen¹ (Abb. 189).

Wir selbst haben erst vor kurzem begonnen, diese Methode zu verwenden (5 Fälle). Ursprünglich hat MAC INTOSH diese Hemiarthroplastik bei Gonarthrosen zur Korrektur einer Varus- oder Valgusdeformität verwendet. Bei der pcP, wo meistens das ganze Gelenk betroffen ist, werden beide tibiofemorale Abschnitte ersetzt. Ziel dieser Hemiarthroplastik ist die Korrektur der Deformität, die Verbesserung der Stabilität und damit die Wiederherstellung der Funktion. Nach MAC INTOSH ist die Arthroplastik nur in einem fortgeschrittenen Stadium der Gelenkzerstörung indiziert, wenn der ganze Gelenkknorpel der tragenden Gelenkfläche fehlt.

Technik. Großer parapatellarer medialer Hautschnitt mit vollständiger Verschiebung der Patella nach lateral. Bei sehr schwerer Deformität zieht MAC INTOSH einen langen lateralen parapatellaren Schnitt vor, trägt den Ansatz des Lig. patellae mit einem Knochenblock ab und schlägt den ganzen Streckapparat nach oben um. Dies erlaubt nicht

¹ Anfänglich ließ MAC INTOSH diese Prothesen aus Titanium herstellen, heute empfiehlt er wegen besserer Widerstandsfähigkeit Vitalliumprothesen (Austenal).

nur einen guten Überblick über die ganze Gelenkfläche, sondern auch die Versetzung des Lig. patellae nach distal und lateral. Bei der Schwäche des Quadrizeps und der häufig vorhandenen Außendrehfehlstellung der Tibia, die fast immer die Valgusdeformität begleitet, kann dies besonders erwünscht sein. Unter Schonung der Eminentia intercondylica und der Kreuzbandansätze wird das Bett für die Prothese mit dem Meißel vorbereitet. Zunächst Osteotomie in der Sagittalebene zur Abgrenzung der Eminentia intercondylica, dann horizontale Osteotomie, wobei möglichst wenig Knochen abgetragen werden soll. Die Fläche muß in beiden Ebenen rechtwinklig stehen. Randosteo-phyten werden abgetragen. Dann werden die Femurkondylen geglättet. Bei Flexionsfehlstellungen muß oft ein knöcherner Anschlag ventral am Femurkondylus abgetragen werden. Ähnliche Anschläge sind auch bei Valgus- oder Varusfehlstellung zu entfernen. Abgeflachte Femurkondylen müssen abgerundet werden. Eine Synovektomie ist nur dann notwendig, wenn diese hypertrophisch ist, sehr oft handelt es sich aber um ausgebrannte Fälle, die einer Kniearthroplastik bedürfen. Die Valgus- oder Varusdeformität ist korrigierbar durch Einsetzen von Scheiben unterschiedlicher Höhe. Die MACINTOSH-Scheiben weisen an ihrer tibiawärts gerichteten Unterfläche eine feine Rippung auf, welche eine zusätzliche Fixation überflüssig macht. Eine Flexionsfehlstellung bis 40° läßt sich ausgleichen durch entsprechendes Anlegen der Osteotomieebene und Ablösung der dorsalen Gelenkkapsel vor dem Einsetzen der Prothese. Bei schwerer Beugefehlstellung soll vor der Arthroplastik die hintere Kapsulotomie und Kniebeuger-verlängerung (s. oben) durchgeführt werden.



Abb. 189a. Tibiaplateauprothese nach MACINTOSH. Prothesen aus Vitallium. 6 verschiedene Höhen zu je 3 verschiedenen Größen (nur die Hälfte der vorhandenen Prothesen sind dargestellt)

Nachbehandlung:

5 Tage lang wird das Kniegelenk gestreckt in einem Gipsverband oder dicken Kompressionsverband fixiert. Bei ungestörter Wundheilung wird die Mobilisierung langsam gesteigert. Falls nach 14 Tagen die Beweglichkeit immer noch schlecht sein sollte, empfiehlt MACINTOSH eine Mobilisation in Narkose ohne jede Gewalt, da letztere den osteoporotischen Knochen zum Einbruch bringen könnte.

Ergebnisse: MACINTOSH hat in den Jahren 1956 bis 1966 86 Polyarthritiker nach dieser Methode operiert. 15 dieser Serie wurden, da die seit der



Abb. 189b. MACINTOSH bei polyarthritischem Kniegelenk. Beide Tibiagelenksflächen wurden ersetzt. Schönheitsfehler: die Prothesen sollten senkrecht zur Tibiaachse stehen. Trotzdem sehr zufriedenstellende Funktion mit voller Streckung und 90° Flexion. Fall von PD. Dr. E. MORSCHER, Bürgerspital, Basel, mit freundlicher Genehmigung des Chefarztes der orthopädischen Abteilung Prof. G. CHAPCHAL

Operation verstrichene Zeit zu kurz war, von der Nachuntersuchung ausgeschlossen. Von den verbleibenden

71 Patienten waren 58 Frauen
und 23 Männer.

39 waren unilateral

32 waren bilateral operiert worden.

Total der Kniearthroplastiken nach MAC INTOSH bei pcP 103

98 davon waren doppelseitige, d. h. mediale und laterale Hemiarthroplastiken

9 waren mediale

5 waren laterale Hemiarthroplastiken.

Zeit seit der Operation: 6 Jahre bis 6 Monate.

Außer 6 Fällen waren alle nach 1962 operiert worden.

Die Kriterien für die Beurteilung des Resultates waren:

Schmerzbeseitigung, Korrektur der Deformität und Verbesserung der Funktion.

Das *Ergebnis* war gut: 72 Kniegelenke

mäßig: 5 Kniegelenke

schlecht: 26 Kniegelenke

Ursache der Fehlschläge:

Infektion 4

Schlechtes Prothesenmaterial 9

(Teflon)

Die Reoperation von 14 Fehlschlägen führte

4 × zu einem guten Ergebnis

6 × zu einem mäßigen Ergebnis

4 × zu einem schlechten Ergebnis

Zusammenfassend scheint die Arthroplastik nach MAC INTOSH eine der besten in der Behandlung schwer veränderter polyarthritischer Kniegelenke zu sein, indem die Fehlstellung korrigiert, der Schmerz beseitigt, die Stabilität wieder hergestellt und die Funktion wesentlich verbessert werden kann. Die Hauptgefahr liegt in der Sekundärinfektion.

Ersatz des Kniegelenks durch ein künstliches Scharniergelenk

Nachdem die Ergebnisse der verschiedenen Interpositionsarthroplastiken im allgemeinen nicht sehr befriedigend ausfielen (SHIERS, YOUNG) und insgesamt höchstens 43% gute Resultate ergaben (ausgenommen die Methoden von MAC INTOSH, AUFRANC und PLATT) war es naheliegend, nach einem völlig anderen Verfahren zu suchen. Dieses mußte es vor allem auch ermöglichen, instabile Kniegelenke mit zerstörtem Seitenbandapparat, wie sie der schwere Polyarthritiker so häufig aufweist, zu verbessern. Die Idee des Totalersatzes des Kniegelenks

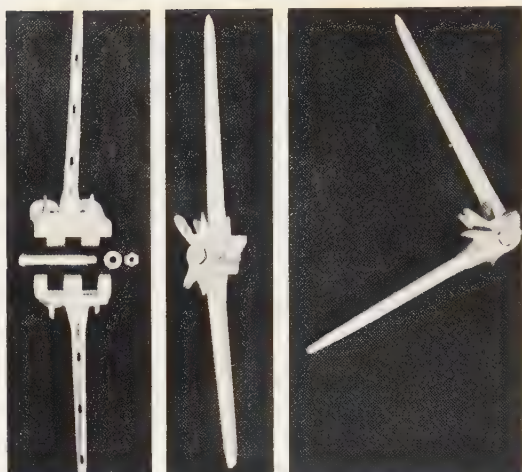


Abb. 190. Endoprothese des Kniegelenks nach YOUNG. Material: Vitallium. Besonderheit: Femurstiel entsprechend der physiologischen Valgität abgewinkelt. Beachte die spitzen Stifte zur Rotationsstabilisierung, die hinteren Metallippen mit Schraubenloch zur Distraktionsverhütung

durch ein künstliches Scharniergelenk drängte sich auf und wurde ab 1950 von mehreren Autoren verwirklicht (MAJNONI D'INTIGNANO 1950, MERLE D'AUBIGNÉ 1953, SHIERS 1954, MOEYS 1954, ANSTETT u. Mitarb. 1955, WALLDIUS 1957, SEDDON 1955, VON HELLENS 1961, YOUNG 1963).

Von den verschiedenen Prothesentypen haben drei eine größere Bedeutung erlangt:

Prothese von YOUNG (Abb. 190).

Prothese von SHIERS (Abb. 191).

Prothese von WALLDIUS (Abb. 192).

Prothese von YOUNG (Abb. 190)

YOUNG hat in einer vorläufigen Mitteilung 1963 über die Ergebnisse mit dieser Methode berichtet. Die Prothese besteht aus Vitallium (Austen Company). Im Unterschied zu den anderen Prothesen muß sie individuell konstruiert werden nach genauer Ausmessung der Achsenverhältnisse auf Kniehöhe. Der Prothesenstiel läßt sich dadurch tief und zentral im Femurschaft verankern. Der Verhütung der Rotation der Prothese dienen Metallstifte, außerdem wird eine Distraktion mittels Schrauben, die von dorsal eingeführt werden, verhindert. Das Verfahren ist relativ kompliziert, die Prothese dementsprechend teuer. YOUNG, sehr ehrlich und selbstkritisch, hat mit der

neuesten Modifikation der Prothese auf 8 Fälle nur zwei gute Ergebnisse erzielt (kein Schmerz bei Belastung, 65–70° Flexion, aktive Streckung bis 165° oder mehr, weniger als 15° seitliche Unstabilität, Gang gut mit oder ohne Unterstützung, Patient zufrieden), 5 Fälle bezeichnete er als schlecht, sie benötigten zum Teil Arthrodesen (3 infizierte Fälle). Für uns ist bedeutungsvoll, daß alle Fehlschläge bei Patienten mit schwerer pcP auftraten, von denen 4 vor der Operation unter Steroidmedikation gestanden hatten. Nachdem keine Fehlschläge durch Bruch oder Defekt der Prothese zustande kamen, dürfen diese dem Konstruktionsprinzip nicht zur Last gelegt werden.

Prothese von SHIERS (Abb. 191)

Die Besonderheit dieser in ihrer Bauart wesentlich einfacheren Prothese, welche in einer Größe hergestellt wird (Down Bros.), liegt in der Versetzung des Femur- und Tibiastiels. Der in der Tibia verankerte Prothesenstiel liegt weiter ventral als der im Femur verankerte. Die Prothese besteht aus einem soliden Stück rostfreien Stahls (Vinertia), ist leicht einzusetzen, der Stiel hat Dreilamellenform und wird von SHIERS seit einiger Zeit mit gutem Erfolg mit Knochenzement in dem meistens osteoporotischen Knochen verankert. In einem Bericht von 1961 analysiert SHIERS die Ergebnisse bei 28 operierten Kniegelenken von 17 Patienten. Die ersten Fälle wurden 1953 operiert. Es fehlt im Rapport die Angabe über die Abhängigkeit des Ergebnisses von der seit der Operation verstrichenen Zeit. In 14 Fällen, also bei der Hälfte der Patienten, ist das Ergebnis gut, d. h. es bestehen Schmerzfreiheit, eine Kniebeugung um 90° oder mehr und volle Streckung. 4 Fälle wurden wegen Bruch des tibialen Prothesenstiels einmal, 2 Fälle zweimal reoperiert; alle Reoperierten erzielten ein gutes Ergebnis. In 3 Fällen mußte eine Arthrodesse durchgeführt werden. Seit die Prothese aus einem Stück hergestellt wird, ist kein Bruch mehr aufgetreten (eine Beobachtung, die auch YOUNG gemacht hatte). Nur 4 polyarthritische Kniegelenke wurden im Bericht erwähnt, davon sollen 3 gut geworden sein. Da angenommen werden muß, daß höchstens wenige Jahre seit der Operation verstrichen sind, wäre ein abschließendes Urteil verfrüht.



Abb. 191. Endoprothese des Kniegelenks nach SHIERS, versetzter Tibia- und Femurstiel. Tibiaverankerung mehr ventral gelegen. Verankerung durch profilierten Stiel, der einzementiert wird

SHIERS empfiehlt die Operation *nur bei ausgebrannter pcP* und dort, wo die *Osteoporose nicht schwer* ist. Wie alle anderen Autoren stellte auch er fest, daß das Bewegungsausmaß bei operierten pcP-Gelenken nie so groß und die Kraft der Bewegung geringer ist als bei arthrotischen Gelenken. Die Ansprüche seien, so betont SHIERS, allerdings am Anfang bei pcP-Patienten auch wesentlich kleiner, da gerade bei diesen Schwerbehinderten, die eine Arthroplastik benötigen, der Gebrauch von Ellbogenkrücken notwendig ist und ihre Wünsche nach einer beschränkten Gehfähigkeit und auf bequemes Sitzen ausgerichtet sind.

Prothese nach WALLDIUS (Abb. 192)

Diese Prothese dürfte wahrscheinlich die größte Verbreitung von allen Typen gefunden haben, auch hat WALLDIUS wohl mit Abstand am meisten Patienten, insbesondere auch Polyarthritiker operiert. 1951, als der Autor diese Methode entwickelte, benützte er zunächst eine Kunstharzprothese, die er später aus Festigkeitsgründen durch eine kleinere Vitaliumprothese ersetzte. Die Prothese läßt einen

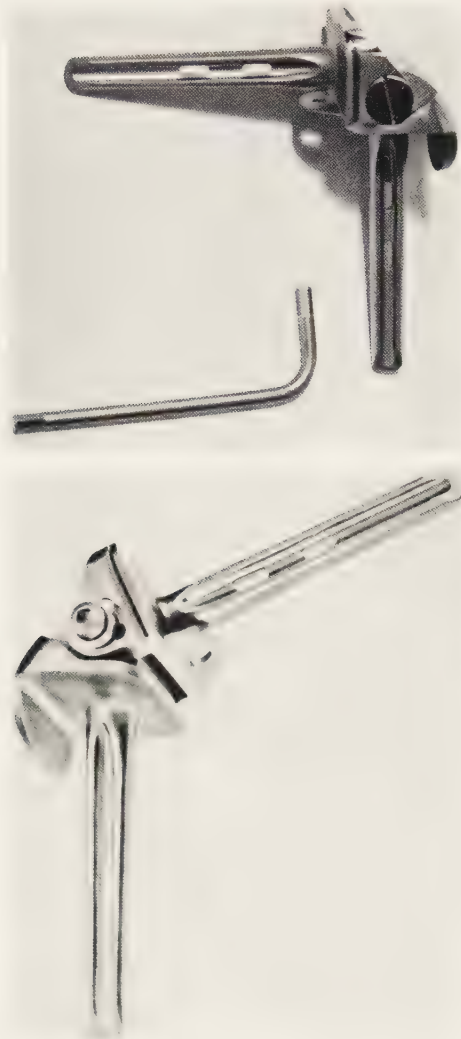


Abb. 192. Endoprothese des Kniegelenks nach WALLDIUS: Scharniergelenk aus Vitallium mit einer Beweglichkeit zwischen 90° und 185° . Fixation mit H-förmig profilierten und gelochten intramedulären Stiften. Rotationsstabilisierung durch Lippen ventral und dorsal am Scharniergelenk

Bewegungsumfang zwischen 185° und 90° zu, bevor es zum Anschlag kommt. Die Rotation wird verhindert durch eine vordere Lippe, die im Femurkondylus, und eine hintere, die im Tibiakondylus verankert wird. Die mit Löchern versehenen Metallstifte zur Verankerung im Femur- bzw. Tibiaschaft nehmen keine Rücksicht auf die physiologische Valgität zwischen Femur und Tibia. Neu ist auch der den Femur- und Tibiateil miteinander fixierende Achsenzylinder, der mit einer Teflonschicht überzogen ist und sich zufolge einer seitlichen Nocke und gegensinnig fixierten Schraube nicht lockern kann.

Technik. Blutleere. Allgemeinnarkose oder Lumbalanästhesie. Bogenförmiger Schnitt nach

TEXTOR, Scheitel der Inzision auf Höhe der Tuberositas tibiae, Endpunkt der Inzision 2 cm proximal des Gelenkspaltes auf Höhe der Seitenbänder.

Haut und Gelenkkapsel werden in einer Schicht durchtrennt, was die Durchblutungsbedingungen des Hautlappens weniger gefährdet als wenn er abpräpariert würde. Das Lig. patellae wird mit einem Knochenmedaillon der Tuberositas abgemeißelt und die Patella hochgeklappt. Osteophyten der Patella werden abgetragen. Plane Resektion der Femur- und Tibiagelenkfläche mit Säge rechtwinklig zu Femur- und Tibiaschaft. Das Ausmaß des resezierten Knochens muß der Höhe der Prothese entsprechen. Diese beträgt 38 mm, weshalb WALLDIUS empfiehlt, 10–15 mm von der Tibia und 23–28 mm vom Femur zu resezieren. Selten ist es notwendig, das Fibulaköpfchen zu resezieren. Nach Vorbohren eines Kanals im Femur- und Tibiaschaft werden die Prothesenteile einzeln eingesetzt. Sie müssen mit ihrer

Breitfläche plan der Resektionsfläche von Femur und Tibia aufliegen und nach Einsetzen der Schraube ein gerades Bein, d. h. weder ein Genu valgum noch varum ergeben. Die Streckung soll voll sein, bzw. das Knie leicht überstreckt werden können, die Beugung bis 90° möglich sein, ohne daß die Prothese tendiert, aus dem Knochen auszutreten. Da der dorsale Abschnitt der Femurkondylen gelegentlich die maximale Flexion behindert, indem die Hinterfläche des tibialen Teils der Prothese anschlägt, soll der vorstehende Knochen am Femur abgemeißelt werden. Die zur Rotationsstabilität dienende Vorder- und Hinterlippe der Prothese soll tief in den Knochen eindringen. WALLDIUS empfiehlt, die Blutsperrung zu öffnen und die blutenden Gefäße zu ligieren, bevor die Prothese ganz eingeschlagen wird. Nach Einlegen eines Saugdrains wird die Wunde geschlossen, wobei besonders auf eine sorgfältige Kapselnaht zu achten ist. Das Knochenmedaillon am Lig. patellae wird an der ursprünglichen Stelle oder etwas distal davon mit Periostnähten solid fixiert.

Nachbehandlung. Gipschlinge in Streckstellung des Kniegelenks. Isometrische Spannungsübungen können schon wenige Tage nach der Operation durchgeführt werden, die Mobilisierung am Bettrand soll nicht vor 3 Wochen nach der Operation und einwandfreier Wundheilung erfolgen. Aufstehen und Gehen 5–6 Wochen nach Operation.

Die *Ergebnisse* von WALLDIUS bei 51 operierten Kniegelenken der ersten 8 Jahre (1960) beeindruckten jeden, der bei den anderen Methoden höchstens 50% gute Ergebnisse kennengelernt hat. Dies ist um so erstaunlicher, als WALLDIUS 43 polyarthritische Knie operierte und vor allem für seine ersten Operationen schwerste Fälle auswählte, die teilweise über viele Jahre Fahrstuhlpatienten waren, oft eine beachtliche Adipositas und stets eine erhebliche Fehlstellung und Muskelatrophie zeigten. WALLDIUS gibt 64% sehr gute, 10% gute und 26% schlechte Ergebnisse an, wobei er als sehr gut ein schmerzfreies, stabiles, zwischen 50 – 90° bewegliches Kniegelenk bezeichnet. Von den Komplikationen steht an Zahl und Bedeutung die Infektion (10) im Vordergrund; sie machte 2mal die Amputation, mehrfach die Arthrodesis notwendig.

Auch JONES in England erklärte sich von den Ergebnissen mit der WALLDIUS-Prothese befriedigt. 1966 berichtete er über 29 Arthroplastiken, wovon 27 bei polyarthritischen Kniegelenken angewendet

worden waren. 2 Fälle litten an Gonarthrose. Dauer nach der Operation:

Operationszeitpunkt 1961: 4 Fälle.
1962: 6 Fälle
1963: 3 Fälle
1964: 6 Fälle
1965: 10 Fälle.

Er wendet die Technik von WALLDIUS an, wobei er dem älteren Modell der WALLDIUS-Prothese den Vorzug vor der neuesten Modifikation mit dem verlängerten Stiel, den er als gefährlich bezeichnet, gibt. Obwohl er die Prothese ohne Zement fixiert, hat er selbst in Fällen, wo er zufolge der Osteoporose die Prothese von Hand im Schaft verankern konnte, keine sekundäre Lockerung beobachtet. Im Gegenteil, es kam sogar zu einer sekundären Verfestigung des Knochens. Entscheidend ist allerdings eine sorgfältige Nachbehandlung: Postoperative Immobilisierung ohne Belastung für 3–4 Wochen, dann Mobilisierung im Bett und systematische Kräftigung des Kniestreckapparates. Aufstehen mit Hinterschiene, die bis 2 Monate nach der Operation getragen wird. Die vertikale Belastung der Prothesenabstützfläche am Knochen bewirkt eine sekundäre Sklerose. JONES empfiehlt bei einer Beugefehlstellung von mehr als 30° diese präoperativ zu korrigieren.

Ergebnisse von JONES:

Beweglichkeit:

Die Mehrzahl hat nach 6 Monaten das Maximum erreicht.

13mal mußte er in Narkose nachmobilisieren.

10 Fälle wiesen 90° Beweglichkeit auf (mehr läßt die Prothese nicht zu)

10 Fälle 70°

5 Fälle 50°

3 Fälle 30°

1 Fall weniger als 30° .

Schmerz: dieser war in keinem Fall störend.

Gang: Wenn der Patient nicht bewußt die mögliche Beugung benützte, war der Gang steif, was JONES darauf zurückführt, daß dem Kunstgelenk die Sensibilität fehlt.

Komplikationen: In 3 Fällen kam es zur Infektion mit septischen Symptomen, die eine Entfernung der Prothese und 2mal die Arthrodesis notwendig machte. Die Infektion trat relativ spät nach der Operation auf, was auch WALLDIUS und andere beobachtet haben. Die Prothese wurde 7 oder 14 Monate, bzw. 2 Jahre nach der Erstoperation entfernt. 2 Patienten starben ohne Zusammenhang mit der Operation. Viermal erfolgte eine verzögerte Wundheilung, die einmal eine Hautplastik notwendig machte, ein andermal nach Ruhigstellung ausheilte.

2 Fibularislähmungen erholten sich nach einigen Monaten.

Zweimal mußte zusätzlich eine Patellektomie durchgeführt werden. Einmal kam es zu einer sekundären Varisierung. Wichtig ist die Feststellung von JONES, daß außer in einem Fall, wo die Schraube sich lockerte, nie der Prothesenkonstruktion ein Fehlschlag zur Last gelegt werden konnte.

JONES stellt zusammenfassend fest, daß die Operation eine „salvage operation“ ist, die er *nur dann empfiehlt, wenn keine großen Ansprüche an das Gelenk gestellt werden*. Er führt sie nur bei Patienten durch, die sonst nicht gehen könnten.

Vergleich der drei Totalplastiken des Kniegelenks

Vergleicht man die Ergebnisse von WALLDIUS mit denjenigen von YOUNG und SHIERS, dann muß die hohe Erfolgsquote erstaunen. Es ist nicht wahrscheinlich, daß die Konstruktion der Endoprothese zur Hauptsache diesen Unterschied bedingt. Möglicherweise spielt die größere Erfahrung in der Operations- und Nachbehandlungstechnik eine Rolle. Vor allem aber dürften hier Unterschiede im Patientengut sowie in der Bewertung der Ergebnisse von Bedeutung sein. Vergleichen wir Operationstechnik und Nachbehandlungsplan, so sind keine größeren Unterschiede hinsichtlich der von den 3 Autoren aufgestellten Richtlinien zu erkennen. WALLDIUS entfernt die Patella nicht, was bei seiner Prothese, die eine glatte ventrale Femurlippe aufweist, auch nicht indiziert erscheint; der Streckapparat bleibt dadurch intakt, was von allen Autoren als besonders wichtig bezeichnet wird. YOUNG und SHIERS befürworten dagegen die Patellektomie mit sekundärer Raffung des Streckapparates. Da die Prothesen der beiden letztgenannten Autoren eine Inkongruenz zwischen Prothese und

Patella erwarten lassen, rechtfertigt sich die Patellektomie. WALLDIUS ist auch hinsichtlich der Belastung des Kniegelenks nach der Operation etwas zurückhaltender als SHIERS, indem er nach 3 Wochen Gipsfixation zuerst während drei weiteren Wochen den Patienten Streckübungen durchführen läßt und frühestens nach 6 Wochen die Belastung zuläßt. YOUNG gestattet die Belastung kurz nach vollendeter 3. Woche mit Hinterschiene, SHIERS schon nach 10 Tagen. Der Umstand, daß SHIERS seine Endoprothese einzementiert, verhindert allerdings eine Lockerung, wie sie zu befürchten wäre bei vorzeitiger Belastung eines stark osteoporotischen Knochens.

VAINIO, der von allen operativ tätigen Polyarthritisspezialisten am meisten Operationen durchgeführt hat, berichtet nur über 1 Fall von Kniearthroplastik, bei dem er eine WALLDIUS-Prothese einsetzte. Der Eingriff schlug fehl, die Prothese mußte entfernt und das Knie versteift werden.

Wir haben nur in 2 Fällen eine WALLDIUS-Prothese eingesetzt. Der erstoperierte Fall ist in

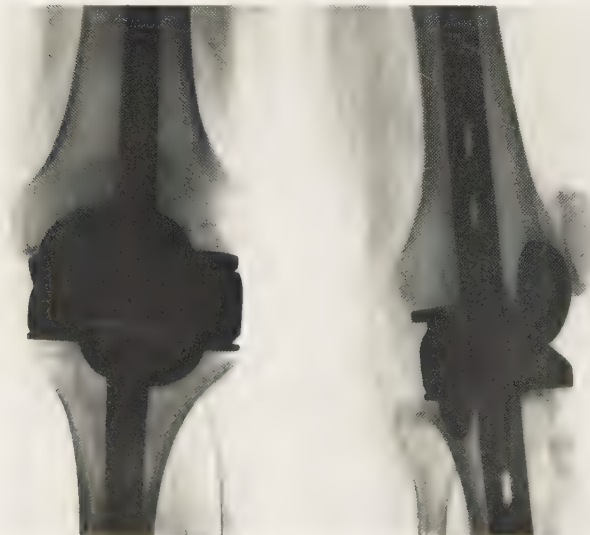


Abb. 193. Endoprothesenplastik nach WALLDIUS. Guter Sitz der Prothese 2 Jahre nach der Operation trotz anfänglich schwerer Osteoporose. Klinischer Befund s. Abb. 194



Abb. 194. Endoprothesenplastik des Kniegelenks nach WALLDIUS. Bewegungsumfang 90° , was beinahe dem von der Prothese zugelassenen Maximum entspricht. Keine Schmerzen. Die vorher nicht mehr allein gehfähige Patientin trägt am gleichseitigen Hüftgelenk eine CHARNLEY-Totalprothese und kann auch stockfrei gehen (s. Abb. 164)

Abb. 193 dargestellt. Die zweite Operation liegt erst wenige Monate zurück. Beim 1. Fall war das Kniegelenk instabil, der Knorpel total zerstört, die Patientin wegen unerträglicher Schmerzen im linken Hüft- und Kniegelenk gehunfähig. Das gegenseitige Hüft- und Kniegelenk waren ebenfalls angegriffen und mäßig schmerzhaft, vor allem durch Überbelastung. Wir haben zuerst am linken Hüftgelenk mit bestem Erfolg hinsichtlich Schmerzfreiheit und Beweglichkeit eine Totalprothese nach CHARNLEY und 6 Wochen später eine Knieprothese nach WALLDIUS eingesetzt. Die ungewöhnlich schwere Osteoporose von Femur und Tibia ermöglichte sogar ein Einstoßen der Prothesenstiele von Hand. Um eine allmähliche Sklerosierung der Knochentragflächen zu erreichen und eine sekundäre Lockerung der Prothese zu verhindern, ließen wir die Patientin 6 Wochen nach der Operation nur mit einer Hinterschiene aufstehen. Diese

über 3 Monate fortgesetzte Maßnahme schien sich bewährt zu haben. Die Patientin ist heute, fast 2 Jahre nach der Operation, ohne Stockhilfe und schmerzfrei gehfähig, kann auch Treppen steigen und weist eine Beweglichkeit von 90° auf (Abb. 194), was dem von der Prothese zugelassenen Maximum entspricht. Unseren Ratschlag, möglichst immer einen Stock zu benützen, scheint sie wegen der schmerzhaften Veränderungen an der oberen Extremität nur beschränkt zu befolgen.

Zusammenfassend dürfte die von WALLDIUS angegebene Methode von den Totalprothesen die besterprobte sein. Sie ist aber noch nicht als Routinemethode zu empfehlen, sondern nur den schweren polyartikulären Fällen (salvage cases) vorzubehalten. Saubere Operationstechnik, sorgfältige und dosiert aktive mehrmonatige Nachbehandlung sind entscheidend für den Erfolg.

Kniearthrodese

Ziel und Indikation. Sie ist – vorläufig noch – die zuverlässigste Behandlungsmethode für das anatomisch zerstörte, schwer inkongruente und ligamentär insuffiziente oder weitgehend steife Kniegelenk. Ihr Ziel ist ein schmerzfreies stabiles Knie bei normalen Beinachsen. Die ohnehin meistens stark eingeschränkte Beweglichkeit wird ganz geopfert und eingetauscht gegen Schmerzfreiheit und Stabilität.

Wir erwarten ein gutes, in der Ebene kaum behindertes ausdauerndes Gehen und nehmen eine gewisse Behinderung beim Treppensteigen und Sitzen in Kauf. Das Gesagte gilt für die einseitige Knieversteifung, wenn die übrigen Gelenke der unteren Extremität weitgehend normal sind. Treten aber, wie dies leider bei der pcP häufig der Fall ist, schmerzhafte Veränderungen an den Nachbargelenken,

vor allem am anderen Knie- oder Hüftgelenk auf, dann entsteht aus der leichten Invalidität bei einseitiger Knieversteifung eine schwere Invalidität. Die schmerzhafteste Bewegungseinschränkung am nicht operierten Knie erschwert oder verunmöglicht ein Aufstehen und Absitzen sowie das Treppensteigen. Der Patient ist kaum imstande, öffentliche Verkehrsmittel (Tram, Bus, Eisenbahn) zu benutzen und wirkt, sollte es ihm doch gelingen einzusteigen, als gefährvolles Hindernis, wenn er mit gestreckten Beinen dasitzt. Solche Überlegungen bestimmen unsere Indikationsstellung zur Kniearthrodese bei der pcP. Selbst bei streng auf ein Knie lokalisiertem Zerstörungsprozeß müssen wir uns davor hüten, allzu rasch den Entscheid zugunsten einer Kniearthrodese zu fällen, da wir vor allem bei noch rugendlichen Kranken nicht wissen, wie lange es geht, bis auch andere Gelenke der unteren Extremität befallen werden. Auch eine nur 20–30° betragende, wenig schmerzhafteste Beweglichkeit des Kniegelenks nützt dem Patienten. Der Versuch, mit anderen Methoden konservativer (Führungsapparate) oder operativer (s. oben) Natur auszukommen, ist um so mehr gerechtfertigt, als die Arthrodese stets als letzte Möglichkeit offen bleibt. Anders verhält es sich bei Fällen, wo der Prozeß schwer, aber auf ein Kniegelenk lokalisiert ist, kein anderer Eingriff vernünftige Chancen auf Erfolg hat und Senkung und serologische Tests mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen lassen, daß der Prozeß ausgebrannt ist. Die Indikation besteht auch bei einer alten über 70jährigen Kranken, bei der die übrigen Gelenke zwar ebenfalls betroffen, aber noch gut funktionsfähig sind und die Wahrscheinlichkeit klein ist, daß die Krankheit noch wesentlich fortschreitet. Schließlich sehen wir vor uns den schwerinvaliden kaum mehr gehfähigen Patienten, bei dem mehr oder weniger alle Gelenke der unteren Extremität betroffen sind, der aber unter allen Umständen seine Gehfähigkeit erhalten oder wiedererlangen möchte und dafür gerne eine gewisse Behinderung im Sitzen in Kauf nimmt. So sehen wir Kranke, die trotz schweren multiplen Gelenkveränderungen noch recht gut gehen, allerdings nur mit Hilfe zahlreicher Analgetika und periodischer intraartikulärer Injektionen von

Kortikosteroiden; sobald die Medikamente abgebaut werden, können sie sich kaum mehr bewegen. Sind die Hüftgelenke noch einigermaßen gut, und legt der Kranke vor allem Wert auf das Gehen, so ist nur die Kniearthrodese imstande, ein schmerzfreies, gerades und stabiles Bein zu vermitteln, das als Standbein wirken und zur Entlastung des anderen Beines beitragen kann.

So scharf die Indikation zur Arthrodese bei monartikulärem Befall, z. B. bei der Arthrose, umrissen werden kann, so verschwommen ist sie bei vielen Polyarthritikern. Sie bleibt weitgehend dem Ermessen des erfahrenen Arztes und des Patienten überlassen, die hier besonders eingehend Für und Wider der Arthrodese miteinander abwägen müssen. Im Zweifelsfalle ermöglicht immer noch das Anlegen einer leichten Gipshülse oder Plastikschiene dem Patienten die Abschätzung der zu erwartenden Behinderung.

Eine Indikation zur Arthrodese stellt schließlich die mißlungene Arthroplastik des polyarthritischen Kniegelenks dar.

Technik (Abb. 195). Wir bedienen uns der von MÜLLER modifizierten Technik von CHARNLEY, die die großen, aufeinanderliegenden Resektionsflächen von Femur und Tibia mit 4 STEINMANN-Nägeln und 4 äußern Spannern unter großem Druck aufeinander fixiert. Diese Methode ist einfach und imstande, in über 90% der Fälle innerhalb 2–3 Monaten eine knöcherne Ankylose zu erzielen.

Blutleere. Gerader 15 cm langer Hautschnitt ventral über dem Kniegelenk. Freilegen des Lig. patellae, das an der Tuberositas tibiae abgetrennt und mit der Patella hochgeklappt wird. Schonendes, knochenahes seitliches Abpräparieren der Weichteile von Femur- und Tibiakondylus bis zu den Seitenbändern, die durchtrennt werden. Bei gebeugtem Kniegelenk werden die Kreuzbänder und Menisken reseziert. Mit der Säge wird nun die Femurgelenkfläche in einem dorsal offenen Winkel von 80–85° zur Femurachse sparsam (d. h. höchstens um 1 cm) reseziert. Einführen eines HOHMANN-Hakens popliteawärts dorsal der Tibia, die dadurch bequem nach vorne ge-

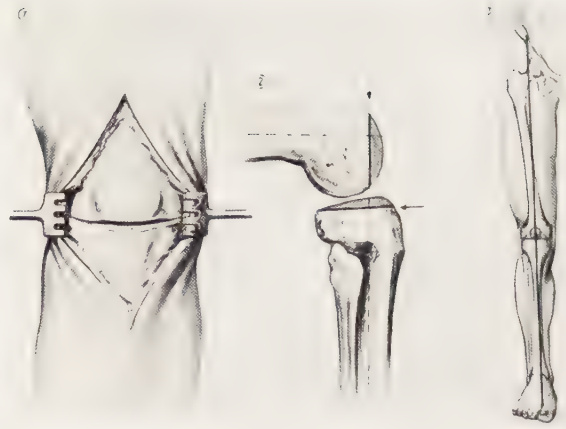
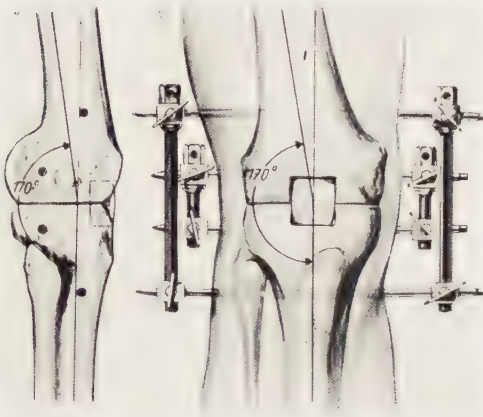


Abb. 195. Technik der Kniekompressionsarthrodese. (Aus: MÜLLER, M. E.: AO-Schemen. Eigendruck)



hebelt werden kann. Der Haken schützt gleichzeitig die Poplitea vor der Säge. Tibia- und Femur-Resektionsflächen sollten nun breit aufeinanderliegen bei einem Beugewinkel von ca. 10° . Eine stärkere Streckung ist bei den pcP-Patienten, die häufig sitzen, nicht erwünscht; wir ziehen einen Winkel von ca. 165° einem solchen von 175° vor. Einführen der STEINMANN-Nägel, Anbringen und Spannen der „Fixateurs externes“, bis eine absolute Stabilität vorliegt. Die Patella wird angefrischt und seitlich reseziert, so daß aus der rundlichen Scheibe ein längliches Rechteck entsteht, das, am Streckapparat hängend, in eine Femur und Tibia ventral überbrückende Nute eingeschlagen wird. Öffnen der Blutleere. Blutstillung. Vernähen des Lig. patellae. Redondrain. Subkutannaht, Hautnaht. Kompressionsverband. Kein Gipsverband. Hochlagerung des Beines.

Nachbehandlung. 4–6 Wochen (je nach Alter des Patienten und Verträglichkeit der Nägel) nach der Operation werden die Nägel entfernt, was ohne Anästhesie erfolgen kann. Anlegen einer ungepolsterten Gipschule für weitere 6 Wochen. Nach dieser Zeit ist die Arthrodesis fest und die Belastung ohne äußere Stütze möglich.

Wer polyarthritische Kniegelenke arthrodesiert hat, ist immer wieder erstaunt über die Schwere der Veränderungen. Uns beeindruckten stets auch die milchigen Beläge an den Kondylen und der Patellarückfläche, die von den zahlreichen Kortikosteroidinjektionen herührten (Abb. 196). Sie drängen unwillkürlich die Frage auf, wie weit die Steroide direkt schädigend auf den Gelenkknorpel einwirken können. Diese Frage erhielt bis heute noch keine eindeutige Antwort, vielleicht nicht zuletzt deshalb, weil niemand sich dieser überaus rasch und eindrücklich, wenn auch nur kurzfristig wirkenden Waffe gegen Schmerz und Schwellung berauben will.

Ergebnisse der Kniearthrodesen bei pcP-Patienten

Anzahl der Operationen: 10

(5 eigene, 5 Klinik Balgrist)

Anzahl der Patienten: 9

(5 eigene, 4 Klinik Balgrist)

Geschlecht der Patienten: 7 Frauen, 2 Männer

(eigene: 5 Frauen, Klinik Balgrist 2 Männer, 2 Frauen)

Alter der Patienten:

Minimum: 12 Jahre

Maximum: 68 Jahre

Durchschnitt: 41 Jahre



Andere mitbetroffene Gelenke:

	einseitig	doppel-seitig
<i>Obere Extremitäten:</i>		
Schultergelenke:	1	4
Ellbogen:	3	4
Handgelenke:	0	7
Fingergelenke	0	5
<i>Untere Extremitäten:</i>		
Hüftgelenke:	0	6
Kniegelenk Gegenseite:	9	
Sprunggelenke:	0	7
Vorfüße:	0	2

Andere Eingriffe

2 Eingriffe sollen kurz erwähnt werden, die bei pcP gelegentlich in Frage kommen:

- a) Resektion einer Poplitealzyste (Baker's Cyst),
- b) Synovektomie der Sehnen des pes anserinus.

Resektion der Poplitealzyste (Baker's Cyst)

Seit BAKER 1877 über 8 Fälle berichtete, bei denen er in der Kniekehle eine Zyste, die mit dem Kniegelenk zusammenhing, festgestellt

Abb. 196. Steroidbeläge in einem zur Arthrodes gelangenden Kniegelenk. Beachte die hochgradige Zerstörung vor allem des Femurkondylus links im Bild, der einen riesigen Defekt aufweist. Dort und vor allem an der Patella (Pfeil) zahlreiche weiße Steroidbeläge

Subjektiv

Schmerzen	keine	leichte, inkonst.	konstant	kein Eintrag
eigene	4	0	0	1
Balgrist	4	1	0	0
Total	8	1*	0	1

Zufriedenheit	zufrieden	nicht zufrieden	kein Eintrag
eigene	5	0	0
Balgrist	4	0	1
Total	8	0	1

Eine unserer Patientinnen starb wenige Monate nach der Operation, wobei das Krankheitsbild immer mehr die Zeichen einer Periarteriitis nodosa aufwies.

Die *Gehfähigkeit* wurde erwartungsgemäß in allen Fällen vom Standpunkt des operierten, präoperativ stark schmerzhaften Kniegelenks aus gesehen besser. Wegen des Mitbefalls weiterer Gelenke, die oft eine fortschreitende Zerstörung aufwiesen, sind vergleichende Untersuchungen der Sitzfähigkeit, der Fähigkeit Treppen zu steigen usw. nicht durchgeführt worden.

Objektiv

Stellung	gute Stellung	Feblstellung
eigene	5	0
Balgrist	5	0
Total	10	0

* wetterabhängig

hatte, sind zahlreiche Publikationen zu diesem Thema erschienen (BEATTY, FOUCHER, MAUDSLEY u. ARDEN, MEYERDING u. VAN DEMACH, NORTON, POWER u. a.).

In der Kasuistik von BAKER scheint es sich vorwiegend um tuberkulöse Zysten gehandelt zu haben. In einigen Fällen wurde deshalb sogar die Amputation des Beines vorgenommen. In 1 Fall dürfte jedoch eine Polyarthrit

gelegen haben. BAKER nahm an, daß es sich um eine Hernie der hinteren Gelenkkapsel entlang der Popliteussehne handle. Wiewohl dies für die Mehrzahl der Fälle nicht richtig ist, finden wir tatsächlich bei der pcP hintere Kapselhernien mit Ausstülpungen bis in die Wade. MAUDSLEY u. ARDEN haben sogar einen Fall beobachtet, bei dem die Zyste sich bis zum oberen Sprunggelenk ausdehnte und der Zusammenhang mit der Kniekehle kaum mehr zu erkennen war. Es empfiehlt sich auf jeden Fall, vor einer operativen Entfernung der Zyste durch Arthrographie des Kniegelenks den Zusammenhang der Ausstülpung mit dem Gelenk und die Ausdehnung der Zyste bzw. des hinteren Kapselbruches nachzuweisen.

Die *Behandlung* besteht in der Resektion der Zyste (Abb. 197).

Bei kleiner Zyste genügt ein medialer Längsschnitt über der Sehne des Semimembranosus. Bei größeren Ausstülpungen empfiehlt sich dagegen ein in der Kniekehle quer, am Unterschenkel medial längs verlaufender Schnitt, der nach Abheben des Lappens einen guten Überblick vermittelt. Die Abtragung der Zyste an der Kommunikationsstelle mit dem Kniegelenk verhindert bei der einfachen Zyste ein Rezidiv. Bei der pcP aber, wo ein Zusammenhang zwischen hinterem Kapselbruch und der Grundkrankheit (Synovitis des Kniegelenks) besteht, ist mit Rezidiven zu rechnen, wo nicht das Grundleiden im Knie geheilt wird. Mit anderen Worten, die hintere und vordere



Abb. 197a

Synovektomie sind Vorbedingungen für ein erfolgreiches Dauerresultat.

Polyarthritische Veränderungen an *Sehnen* haben vor allem im Handbereich eine große Bedeutung (s. oben). Auch in der Nähe des oberen Sprunggelenks sind Synovitiden nicht selten. Ebenso findet sich gelegentlich eine schmerzhafte Schwellung medial dorsal am Kniegelenk, wo die Sehnen der Semimuskeln zum Pes anserinus ziehen. In solchen Fällen hat VAINIO schon Synovitiden gefunden und durch Synovektomie die Beschwerden beseitigen können.



Abb. 197b. BAKER's Cyst: a) Klinisches Bild: Starke Vorwölbung in der Kniekehle b) Exstirpation der Zyste. Die Zyste wölbt sich in der Kniekehle neben dem Muskelbauch des Gastrocnemius stark vor

Operationen im Fußbereich

Allgemeines

Der Fuß gehört zu den Körperteilen, die vom Menschen besonders stiefmütterlich behandelt werden. Dies beweist die ungewöhnlich hohe Zahl von Fußleiden und die Tatsache, daß die normale Fußform beim Erwachsenen hochzivilisierter Länder zur Ausnahme gehört. Der „Hallux“ (gemeint Hallux valgus) ist ein auch den wenig gebildeten Leuten geläufiger Begriff.

Weit davon entfernt, Greiforgan zu sein, wie der Fuß eines Primitiven oder Ohnhänder, der die heute noch vorhandenen Fähigkeiten unse-

rer Füße in eindrucklicher Weise demonstriert, ist unser Fuß zum einfachen, bei vielen Menschen starren Hebel, zur bloßen Standfläche degradiert worden. Der Schuh, wesentliche Ursache der Verkrümmung, schützt schließlich sein unschönes Opfer vor den Blicken der Umwelt.

Auch die Polyarthritis macht vor den Fußgelenken nicht halt. Sie befällt nach SHORT u. Mitarb. den Fuß als erstes Opfer in 16%. Bei einer über Jahre dauernden Polyarthritis ist der Fuß in 46% mitbeteiligt (LEWIS-FANNING).

Operationen am Vorfuß

Dem schon vorgeschädigten Vorfuß drückt die pcP ihren eigenen Stempel auf, schafft ein Bild, das nicht prinzipiell von den üblichen sog. statischen Deformitäten verschieden ist, sondern eine besonders schwere, mit den üblichen Maßnahmen kaum zu beeinflussende Ausprägung darstellt. Die Schmerzen, die den Träger eines „einfachen“ Hallux valgus oder von Hammerzehen plagen, können beim Polyarthritiker die Gehfähigkeit schlechthin in Frage stellen. Man ist erstaunt, immer wieder feststellen zu müssen, wie Arzt und Patient alles unternehmen, um die Schmerzen an anderen Gelenken zu beseitigen, wie sie aber den schwer deformierten äußerst schmerzhaften Fuß als etwas fast Selbstverständliches, eine kaum abwendbare Fügung des Schicksals hinnehmen. Wie oft wird versucht, mit ungezählten selbstgebastelten Polstern, mit Einlagen verschiedenster Ausführung Linderung zu schaffen. *Dabei gehört die operative Behandlung des polyarthritischen Vorfußes zu den dankbarsten Aufgaben des Orthopäden.*

Die häufige und für den Polyarthritiker typische Vorfußdeformität erkennen wir meistens schon,

wenn der Patient das Sprechzimmer betritt. Der unelastische, steife Gang kennzeichnet das Bestreben des Patienten, die Füße nach Möglichkeit nicht abzurollen. Ein Blick auf die Schuhe zeigt eine ungewöhnliche Ausweitung des Oberleders, das sich im Zehenbereich entsprechend dem vorspringenden Metatarsale-I-Köpfchen über die Brandsohle vorwölbt und über jeder Hammerzehe kuppelähnlich vorspringt. Der Patient nimmt sich kaum mehr die Mühe, der Schuhmode seinen Tribut zu zahlen, der weiteste Schuh mit dem weichsten Oberleder, im Sommer die Sandale sind ihm nunmehr recht genug, wenn er nur gehen kann.

Die typische Vorfußdeformität bei Polyarthritis (Abb. 198) entspricht einem *kontrakten Spreizfuß* mit völlig aufgehobener vorderer Quervölbung, mit plantar starr vorspringenden klavusbedeckten Metatarsalköpfchen. Der meistens ausgeprägte Hallux valgus weist oft ein überstrecktes Großzehenendglied auf. Die Großzehe gerät gerne unter die 2. Zehe. Besonders charakteristisch sind die steifen Hammerzehen und Klavusbildungen über den proximalen Interphalangealgelenken. MICHOTTE nennt

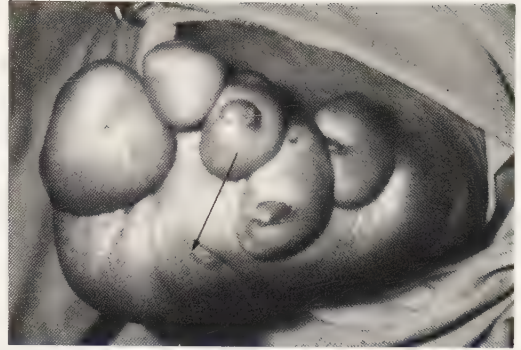


Abb. 198. Vorfußdeformität bei pcP. Kontrakter Spreizfuß oder „pied rond“ der Franzosen. Plantar stark vorspringende Metatarsalköpfchen (Pfeil)

diesen Fuß „pied rond“, KAHLMEYER spricht einfach vom „pied douloureux des rhumatisants“. Schon eine leichte quere Stauchung des Vorfußes (GAENSSLEN-TEST) löst starke Schmerzen aus.

Das Röntgenbild (Abb. 199) deckt schon früh Subluxationen und Luxationen der Zehen-Grundgelenke auf, ohne daß immer entsprechend schwere Destruktionen am Metatarsalköpfchen oder an der Grundphalanx vorliegen müßten. So herrscht der Eindruck vor, daß primär die starke Atrophie der kurzen Zehenbeuger, wie sie den zivilisierten Fuß des Erwachsenen charakterisiert, eine dorsale Subluxation der Zehen einleitet, daß in der Folge die schmerzhaft Synovitis der Grundgelenke

zur Retraktion der Zehenextensoren führt, wobei das nun auf dem Metatarsalköpfchen stehende Grundglied dieses immer tiefer in die plantare Haut hineindrückt. Die Zehenbeuger führen, sich ebenfalls retrahierend, zur starken Beugung der Interphalangealgelenke, zur Hammerzehenbildung. Die starken, an der Planta pedis empfundenen Schmerzen sind leicht verständlich, wenn man sich vorstellt, wie die Metatarsalköpfchen zwischen Boden und dem senkrecht von oben wirkenden Zehengrundglied in die Zange genommen werden.

Vergleichen wir diese Vorfußdeformität mit der charakteristischen Handdeformität, so muß uns auffallen, wie bei fast identischem anatomischem Aufbau die Luxation der Finger pal-

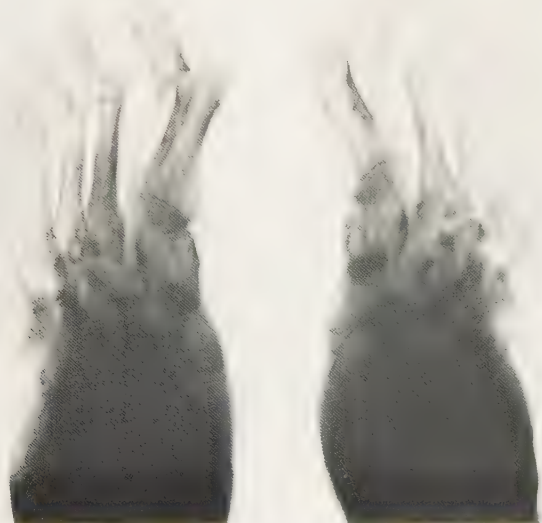


Abb. 199. Röntgenbild des in Abb. 198 dargestellten Fußes: Luxation aller Zehen, Destruktion der Metatarsalköpfchen, schwere Osteoporose

marwärts, diejenige der Zehen dorsalwärts gerichtet ist. Bei der Hand als Greiforgan sind die kurzen Muskeln besonders wirksam, die Bewegung ist hohlhandwärts gerichtet, deshalb auch die Tendenz der Finger, unter dem Zug der Beuger palmarwärts zu luxieren. Beim Fuß des Zivilisierten haben die kurzen Zehenmuskeln in dem meistens zu engen Schuh wenig Arbeit, sie verkümmern frühzeitig. Auch die Rolle der langen Zehenbeuger ist beschränkt, da die Aktion der Achillessehne zur Bedienung des starren Hebels genügt. Nur die Zehenextensoren bleiben als Fußheber immer in Aktion, ja haben, da zusätzlich das Gewicht des Schuhs beim Gehen angehoben werden muß, mehr zu leisten als beim barfußgehenden Primitiven. So erfolgt die Luxation zwangsläufig nach dorsal.

Die *Behandlung* dieser Deformität ist im Beginn *konservativ*. Mit retrokapital abstützenden Einlagen, mit Fußgymnastik, die auf die Kräftigung der kurzen und langen Beuger abzielt, kann bei den nicht allzuweit fortgeschrittenen, d. h. nicht kontrakten Spreizfüßen ohne Zehenluxation eine Schmerzbefreiung erzielt werden. Bei voll ausgebildeter Deformität aber ist höchstens der orthopädische Maßschuh mit versteifter Brandsohle, Abrollrampe und genügender Weite im Vorfußbereich imstande, das Gehen zu erleichtern. Abgesehen vom hohen Preis der erneuerungsbedürftigen Maßschuhe bringt dieser Behelf nur ausnahmsweise eine dauernde Schmerzbefreiung. In solchen Fällen hat die Operation sehr günstige Aussichten, ein schmerzfreies Gehen zu ermöglichen.

Operationen. Schon 1912 befürwortete HOFFMAN eine Exzision der Metatarsalköpfchen bei

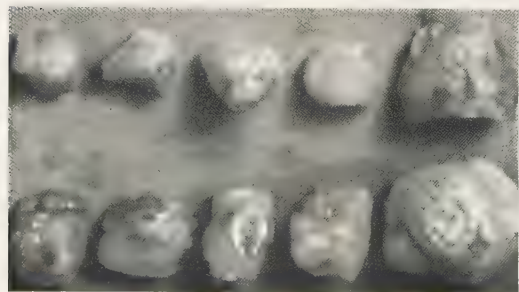


Abb. 200. Operation des polyarthritischen Vorfußes nach CLAYTON: Resektion der Metatarsalköpfchen und Debasierung der Grundphalangen

multiplen Zehendeformitäten. HYBINETTE (1936) erzielte sehr gute Ergebnisse mit der Resektion der plantar vorstehenden Metatarsalköpfchen 2–4. Er beließ in der Regel die Metatarsalköpfchen 1 und 5. Demgegenüber empfahlen FLINT u. SWEETNAM noch 1950 die Amputation aller Zehen. Schon aus ästhetischen Gründen konnte diese Lösung, wiewohl die Schmerzen in der Mehrzahl verschwanden, nicht befriedigen. Eine wesentliche Besserung erzielte FOWLER (1959), der die Grundphalangen zur Hälfte debasierte, die Metatarsalköpfchen plantar glättete und die überschüssige klavusbedeckte plantare Haut elliptisch exzidierte. Der Vorteil der plantaren Inzision liegt in der Möglichkeit, durch Raffung der Hautnaht die Zehen plantarwärts zu ziehen. Ähnliche Verfahren gaben LELIÈVRE (alignement), LIDSTRÖM, MASCHA u. Mitarb. und COVENTRY an.

Die ideale Lösung stellt nach unserem Dafürhalten die *Operation nach CLAYTON* dar. Bei ihr werden alle Metatarsalköpfchen und die Basen der Grundphalangen reseziert (Abb. 200). Dabei ist das Längenverhältnis der Metatarsalia vor der Operation entscheidend für das Ausmaß der Resektion (Abb. 201).

Man ist immer wieder erstaunt festzustellen, wie selbst schwerste Deformitäten schlagartig beseitigt werden und der Fuß ein praktisch normales Aussehen gewinnt (Abb. 202). Selbst steife Hammerzehen lassen sich am Schluß der Operation mühelos gerade manipulieren. Die Fußlänge wird nur wenig verkürzt, da durch Behebung der Luxation der Grundgelenke und der Hammerzehenstellung eine Kompensation des Längenverlustes eintritt. Die 5. Zehe ist sehr oft nicht luxiert, weshalb hier gelegentlich nur das Metatarsalköpfchen zu resezieren ist. Bei sehr kurzem Metatarsale 1 scheint es auch zulässig, an der Großzehe nur die Debasierung vorzunehmen (RHINELANDER). Einhellig herrscht die Meinung vor, daß bei Luxation von 1–2 Zehen die Operation nicht auf diese Zehen allein beschränkt, sondern auf alle ausgedehnt werden soll.

Technik. Blutleere. CLAYTON verwendet eine quere, an der Zehenbasis leicht bogenförmig verlaufende Inzision (Abb. 203). Wir haben uns dem Vorgehen von VAINIO angeschlossen, der für die Großzehe einen separaten kurzen Längsschnitt, für die übrigen Zehen aber einen



Abb. 201. Röntgenbild nach einer Operation nach CLAYTON. Entscheidend ist die Wiederherstellung der normalen Längenbeziehungen zwischen den einzelnen Metatarsalia

Querschnitt wie CLAYTON empfiehlt. Dadurch besteht weniger Gefahr für Wundheilungsstörung der Haut über der Großzehe, die bei einem Querschnitt durch Hakendruck gefährdet ist.



Abb. 202. Ergebnis der Operation nach CLAYTON bei schwerem kontraktischem polyarthritischem Spreizfuß

Die Operation an der Großzehe entspricht dem Vorgehen bei der Hallux valgus – Operation nach KELLER-BRANDES. Auf eine Verlängerung der Extensorsehne und auf eine Kapselinterposition wird verzichtet. Je nach Länge des Metatarsale 1 erfolgt die Resektion des Mittelfußköpfchens im Metaphysenbereich oder an dessen Basis. Nach querrer Inzision an der Zehenbasis sollen die längs verlaufenden Venen nach Möglichkeit geschont werden. Stumpfes Auseinanderschieben der Weichteile in der Längsrichtung, medial der langen Strecksehne. Längsinzision der Gelenkkapsel, wobei oft eine zottige Synovialis vorquillt. Diese wird reseziert. Subperiostale Darstellung der Grundphalanx, die mit der Knochenschere zur Hälfte reseziert wird. Die Metatarsalköpfchen werden in der Regel im Übergang Meta-Diaphyse unter dem Schutz von HOHMANN-Haken reseziert. Man macht dabei die Erfahrung, daß Darstellung und Resektion an der 2. Zehe, wo wir beginnen, am schwierigsten sind und nach lateral immer leichter werden. Das Vorgehen wird aber erleichtert durch plantarwärts gerichteten Druck auf die Zehen, wodurch die Metatarsalköpfchen aus der Wunde vortreten. Auch empfiehlt es sich, die Kollateralbänder am Metatarsalköpfchen vor der Durchtrennung des Knochens abzulösen. Die Metatarsalia werden nach der Köpfchenresektion vor allem plantar geglättet durch Abtragung der hier vorhandenen, spitz zulaufenden Rippe. In der Mehrzahl der Fälle ist das Metatarsale 2 am längsten, gefolgt von den Metatarsalia 1, 3,



Abb. 203. Inzision bei Vorfußoperation nach CLAYTON. CLAYTON selbst führt den Querschnitt bis zur Großzehe weiter. Schonender für die Haut ist eine separate Inzision für die Großzehe

4, 5. Blutstillung nach Öffnen der Blutsperrre. Redondrain. Subkutannaht. Hautnaht. Kompressionsverband über einem das Dorsum pedis bedeckenden Schaumgummistück. Eine plantare nur bis zur Ferse reichende Gipsplatte dient den komprimierenden elastischen Binden als Widerhalt und gewährleistet auch die korrekte Zehenstellung.

Nachbehandlung. Sitzen am Bettrand und Durchbewegen der Fußgelenke, sowie der oberen und unteren Extremitäten ab 1. Tag. Nach 5–7 Tagen Aufstehen unter vorwiegender Belastung der Ferse; nach Wundheilung ist ein normales Abrollen gestattet. Wegen Ödembeurteilung soll das Bein häufig hochgelagert werden, so auch beim Sitzen. Tägliche Fuß- und Zehengymnastik unter besonderer Berücksichtigung der Zehenbeuger ist während den ersten drei Monaten dringend zu empfehlen. Dadurch vermeiden wir, daß die Zehen beim Barfußgehen unschön vom Boden absteigen, entsprechend der auch bei niederem Schuhabsatz vorhandenen Dorsalaufbiegung der Schuhspitze, die durch das Abrollen am Schluß der Standphase noch verstärkt wird. Um dieser Erscheinung entgegenzuwirken, geben wir dem

Patienten außerdem eine L-förmige Ortholenhinterschiene (Abb. 9), die bei 90° Dorsalflexion eingestellt ist und eine retrokapitale Pelotte, sowie einen plantarwärts gerichteten, auf die Zehen wirkenden Zug besitzt. Nach 4–6 Wochen, d. h. sobald der Vorfuß abgeschwollen ist und der Patient normale Schuhe tragen kann, geben wir dem Patienten eine retrokapital abstützende Einlage ab.

Ergebnisse der Operation nach CLAYTON

Anzahl der operierten Füße: 58

(26 doppelseitig, 6 einseitig)

Anzahl der Patienten: 32

(Frauen 32, Männer 0)

Alter der Patienten:

Minimum: 36 Jahre

Maximum: 67 Jahre

Durchschnitt: 52 Jahre

Ausgewertet wurden die Ergebnisse bei 23 Füßen von 14 Patientinnen, bei denen die Operation mehr als 1 Jahr zurückliegt.

Subjektiv

Schmerzen: keine: 20

leicht: 1

mäßig: 2*

* Diese doppelseitig operierte Frau war aber schmerzfrei, sobald sie Einlagen trug.

Zufriedenheit: Alle Patienten waren ausnahmslos zufrieden sowohl hinsichtlich Schmerzbesichtigung wie Verbesserung der Gehfähigkeit.

Die Indikation zur isolierten Operation eines *Hallux valgus* oder einer *Hammerzehe* ist bei der pcP mit Vorsicht zu stellen. Wie oft haben wir nach solchen Verfahren eine rapide Verschlechterung der Nachbarzehen mit Luxation der Grundgelenke gesehen. Die Technik dieser Eingriffe wird als bekannt vorausgesetzt. Gelegentlich sehen wir eine pathologische Überstreckung des *Großzehenendgliedes* mit schmerzhaftem Klavus plantar am Interphalangealgelenk. Ist das Grundgelenk steif, dann beseitigt die Debasierung der Grundphalanx den Druck auf das Interphalangealgelenk. Dieses muß aber versteift werden, sofern das Endglied im Schuh dorsalwärts umgebogen wird und schmerzt. Um eine frühzeitige Mobilisierung zu ermöglichen, verwenden wir in letzter Zeit statt eines Transfixationsdrahtes eine Schraube, die von der Zehenkuppe ins Zehenendglied eingeführt wird und von der Haut bedeckt ist.

Betrachten wir die recht ermutigenden Resultate der *Frühsynovektomie* an den Fingergelenken, so drängt sich unwillkürlich die Frage auf, warum nicht auch im Bereich der bei pcP zur Luxation neigenden Zehengrundgelenke eine Synovektomie in Betracht gezogen werden sollte. Entsprechende Mitteilungen konnten wir in der einschlägigen Literatur nicht finden. Der Grund mag einerseits in der geringen Bedeutung liegen, welche man den Zehen beimißt, im Umstand, daß die Schwellungen nicht wie an der Hand auffallen, sondern vom Schuhwerk verdeckt werden. Andererseits ist man sich heute der guten Sanierungsmöglichkeiten der fortgeschrittenen Spätfälle, aber auch der Tatsache bewußt, daß die Frühsynovektomie an den Fingern normale Gelenke zurückläßt, während an den Zehen das Muskelgleichgewicht dauernd gestört bleibt (s. o.). Gerade aus diesem Grund empfiehlt es sich, mit einer allfälligen Synovektomie eine Verlängerung der Zehenstrecker und eine quere Kapsulotomie auf Höhe der Grundgelenke zu kombinieren. Wollte man

also die Synovektomie auch im Zehenbereich zu einer Routineoperation machen, dann müßte Gewähr für eine konsequente monate-, besser jahrelange heilgymnastische Nachbehandlung bestehen, dann sollten Einlagen, Nachtschienen und vor allem vernünftige Schuhe nach der Operation getragen werden. Nur so wäre zu verhindern, daß eine fortschreitende Vorfußdeformierung zu Unrecht auf das Konto der Operation gebucht wird.

Erst kürzlich haben BERGLUND u. BRATTSTRÖM über Synovektomien an den Zehengrundgelenken 2–5 berichtet. Der Eingriff wurde von 2 dorsalen Inzisionen ausgeführt. Um den Wert dieser Operation zu prüfen, haben die Autoren bei 11 Fällen mit symmetrischem Befall der Zehengrundgelenke die eine Seite synovektomiert und die Gegenseite konservativ mit Einlagen behandelt. Das Ergebnis dieser Untersuchung liegt noch nicht vor. FLATT bezweifelt allerdings den Wert dieses Vergleichs, da bei den Zehengrundgelenken neben der pcP zuviel biomechanische Faktoren mit im Spiele stehen.

Operationen am Mittelfuß

Veränderungen an den Gelenken des Mittelfußes kommen bei der pcP häufig vor, sie sind aber klinisch von geringerer Bedeutung. Wie an der Handwurzel sehen wir in Spätstadien nicht selten die durch Verschmelzung mehrerer Fußwurzelknochen zustandekommende Bildung eines *Os tarsi* (Abb. 204).

Die technischen Schwierigkeiten einer totalen Synovektomie, die relativ geringe Bedeutung der Mehrzahl dieser Gelenke erklären, warum auch hier die Synovektomie bisher nicht diskutiert wurde. Am *Lisfranc* 1 und 5 wäre ein entsprechender Eingriff, kombiniert mit einer anderen ohnehin notwendigen Operation am

Abb. 204. *Os tarsi* bei pcP, entstanden durch eine Verschmelzung aller Tarsalknochen. Bei guter Stellung sind diese Füße gut belastungsfähig



Vor- oder Rückfuß, wahrscheinlich lohnenswert. Bestehen schmerzhaft destruktive Veränderungen einzelner Gelenke, dann empfiehlt sich, mit einer umschriebenen *Arthrodesis* nicht allzulange zu warten, sofern Einlagen und Abrollrampe keine befriedigende Besserung bringen.

Operationen am Rückfuß

Oberes Sprunggelenk, unteres Sprunggelenk und Chopart-Gelenk

Nach den Untersuchungen von VAINIO an 1000 Polyarthritikern ist das obere Sprunggelenk mit 9% relativ selten, das untere Sprunggelenk mit 70% dagegen häufig befallen. Demgegenüber hat JAKUBOWSKI in 40% einen Befall des oberen Sprunggelenks gefunden in Fällen, wo die Polyarthritis schon viele Jahre besteht. Bei der unstabilen, lockeren Form des polyarthritischen Gelenkbefalls („loose type“ nach CLAYTON) kommt es oft zu schwerster Valgusdeformität des Fußes, ähnlich wie wir sie bei paralytischen Füßen antreffen. Da gleichzeitig auch das Bild eines Plattfußes entsteht, springt das Navikulare dann in der inneren Längswölbung abnorm vor und führt zu unerträglichen Drückerscheinungen.

Die *Synovektomie* des oberen Sprunggelenks wird zwar von einzelnen Autoren durchgeführt (JAKUBOWSKI, MORI, VAINIO), findet aber selbst in größeren Abhandlungen, die sich ausschließlich mit der operativen Behandlung des polyarthritischen Fußes (CLAYTON, MARMOR) beschäftigen, nicht einmal Erwähnung. Dabei ist das obere Sprunggelenk zweifellos einer ausgiebigen Synovektomie gut zugänglich. Die Schwellung tritt nach außen deutlich in Erscheinung als teigige Vorwölbung vor und hinter den Malleolen.

Nicht selten stellen wir gleichzeitig eine schmerzhaft *Tenosynovitis*, vorab der *Peronealsehnen* oder der Sehne des *Tibialis posterior* (Abb. 205) fest. Auch auf entzündliche Veränderungen im Bereich der *Achillessehne* ist zu achten. So kommen schmerzhaft *Bursitiden* im Ansatzgebiet der Achillessehne nicht selten vor. Daß die Infiltration von Synovialgewebe in die Sehne diese schwächen und zur Spontanruptur führen kann, wurde früher eingehend besprochen. Selbst doppelseitige

gen (LARSON). Die Arthrodesis ist mit einem spongiösen Überbrückungsspan leicht zu erreichen und erfordert höchstens eine 2monatige Ruhigstellung im Gips. Mit einer Epiphysenklammer nach BLOUNT läßt sich eine solide innere Fixation erreichen.

Achillessehnenrupturen kommen bei pcP vor. Wir selber machten die Beobachtung, daß Fälle, bei denen diese Sehnencheiden in ausgeprägter Weise betroffen sind, oft keine oder nur eine geringe Mitbeteiligung des oberen Sprunggelenks aufweisen. Es scheint mit anderen Worten ausgesprochen *tendinöse* und ausgesprochen *artikuläre Typen der pcP* zu geben. Bei der einen finden wir fortgeschrittene Zerstörungen an mehreren Sehnen der oberen und unteren Extremität, wobei die Gelenke keine oder nur geringfügige Veränderungen aufweisen. Andere ausgesprochen artikuläre Typen mit schwersten Zerstörungen zeigen völlig intakte Sehnen. Für denjenigen, der beabsichtigt, eine Synovektomie des oberen Sprunggelenks durchzuführen, bedeutet dies, daß auf jeden Fall systematisch nach einer allfälligen Mitbeteiligung der das obere Sprunggelenk umgebenden Sehnen gefahndet werden soll, da im gleichen Eingriff die Synovektomie des Gelenks und der Sehnen möglich ist.

Technik der Synovektomie des oberen Sprunggelenks. Der Eingriff kann entweder von einem Querschnitt ventral vor dem oberen Sprunggelenk (VAINIO) oder von einem Längsschnitt vor dem tibialen oder fibularen Malleolus ausgeführt werden. Zur Schonung der längsverlaufenden Strukturen, insbesondere der Venen, ziehen wir den Längsschnitt vor dem Malleolus fibularis vor. Von hier erhalten wir einen guten Überblick sowohl über den medialen wie lateralen vorderen Gelenkabschnitt und können auch die Region der Syndesmose inspizieren. Ein separater Schnitt hinter dem Malleolus medialis erlaubt die Revision und allfällige Synovektomie der Sehnencheiden des Tibialis posterior und der Zehenbeuger. Auch gelingt es von hier aus, den hinteren Abschnitt des oberen Sprunggelenks zu inspizieren und zu synovektomieren. Wo Verdacht auf eine Synovitis

Abb. 205. Tenosynovitis der Sehne des Tibialis posterior.

a) Hochgradige Schwellung der Sehnenscheide mit Synovialhernien im Lig. laciniatum. Sehne des Flexor digitorum longus normal (unter der Schere)

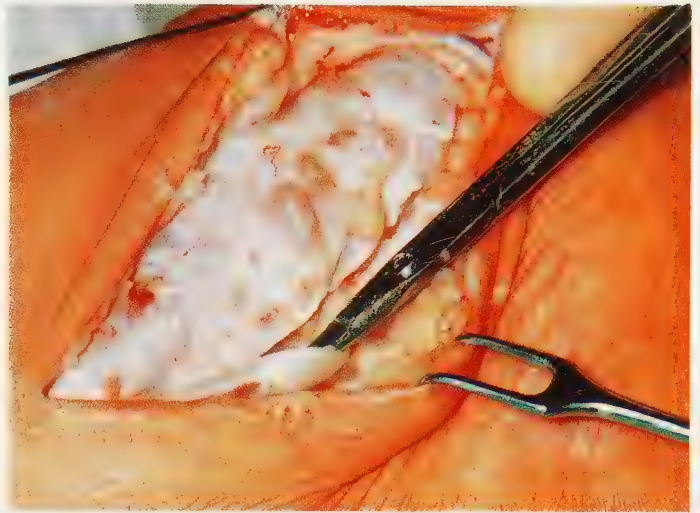


Abb. 205b. Nach Durchtrennung des Lig. laciniatum kommt ein ausgedehnter Synovialsack zum Vorschein



Abb. 205c. Die Sehne des Tibialis posterior ist von Synovialgewebe durchsetzt



der Peronealsehnen besteht, soll das hintere obere Sprunggelenk von einer Längsinzision hinter dem Malleolus fibularis angegangen werden.

JAKUBOWSKI hat in 18 Fällen eine Synovektomie des oberen Sprunggelenks ausgeführt. Er fand bei den meisten Erosionen am Kapselansatz, die im Röntgenbild nicht sichtbar waren. Auch fand er sehr häufig eine begleitende Tenosynovitis hinter den Malleolen. Die Ergebnisse der Synovektomie bezeichnet JAKUBOWSKI als gut, sofern die Operation frühzeitig durchgeführt wird. Bisher hat er bei den operierten 18 Fällen kein Rezidiv beobachtet.

Bestehen parästhetische Erscheinungen in der Planta pedis und in den Zehen oder Sensibilitätsstörungen, dann müssen wir an die Möglichkeit des Vorliegens eines *Tarsaltunnelsyndroms* denken. Ein Elektromyogramm sichert die Diagnose. Die Freilegung des N. tibialis, die Synovektomie der ihn begleitenden Sehnen bringt rasch Erleichterung. Nicht selten führen die schweren Vorfußveränderungen bei pcP zum Bild der MORTONschen Neuralgie (VAINIO).

Die *Synovektomie des unteren Sprunggelenks und CHOPART-Gelenks* wird von MORI befürwortet. Er hat sie in Einzelfällen mit Erfolg durchgeführt und benützte dabei einen lateralen und medialen Hautschnitt. In der Literatur sind wir nirgends auf analoge Mitteilungen gestoßen, auch haben wir selber nie das untere Sprunggelenk synovektomiert.

Die *Arthrodesse des oberen Sprunggelenks* sollte nur Fällen mit schwerer Destruktion des Gelenks, erheblicher Fehlstellung und Schmerzen, die durch keine konservativen Maßnahmen zu beeinflussen sind, vorbehalten bleiben. Bei einer die Mehrzahl der Fußgelenke betref-

fenden Versteifung haben wir alles Interesse, selbst eine geringe Dorsoplantarflexion zu erhalten. Auch können Schmerzen auf Höhe dieses Gelenks gut durch lokale Injektionen von Kortikosteroiden, durch Physiotherapie und vor allem durch gutes Schuhwerk mit versteifter Sohle und Abrollrampe beeinflusst werden. Besonders bewährt haben sich auch Maßschuhe mit Aralditverstärkter Walkkappe, Pufferabsatz und Abrollrampe. Gelegentlich hilft in einer besonders akuten Schmerzphase ein Gehgips oder Unterschenkelapparat, der während mehreren Wochen oder auch einigen Monaten getragen werden soll. Wir sind immer wieder erstaunt zu sehen, wie selbst eine schwere Destruktion des oberen Sprunggelenks gut ertragen wird, solange eine gute Fußstellung (plantigrade Einstellung, 90° Dorsalflexion) vorliegt. Anderseits wirkt sich eine Fehlstellung, sei es im Sinne der Spitzfuß-, der Varus- oder Valgusfehlstellung auch auf die übrigen Fußgelenke und auf das Kniegelenk, die funktionelle Beinverlängerung bei einem Spitzfuß sogar auf die Gelenke der Gegenseite ungünstig aus. Sofern Fehlstellungen am Knie- oder Hüftgelenk bestehen, die operative Eingriffe notwendig machen, sollten zuerst diese durchgeführt werden und erst am Schluß die Arthrodesse der Fußgelenke, da deren Stellung von derjenigen der Hüfte und des Kniegelenks abhängig ist. Unsere *Technik* der Arthrodesse des oberen Sprunggelenks lehnt sich an die von MÜLLER angegebene Modifikation der Kompressionsarthrodesse nach CHARNLEY an. Abbildung 206 zeigt das Röntgenbild eines in dieser Weise arthrodesierten oberen Sprunggelenks.

Die Indikation zur *Arthrodesse des unteren Sprunggelenks* ist schon wegen der öfters vorkommen-



Abb. 206. Zustand 6 Wochen nach pantalarer Kompressionsarthrodesse. Die STEINMANN-Nägel und Spanner, die der Kompression dienen, sind bereits beseitigt. Die Spongiosa-Zugschraube dient der Fixation des Fibulaspars (kaum sichtbar wegen der schweren Osteoporose) am Talus



Abb. 207. Arthrodese des unteren Sprunggelenks. Fixation des lateralen Chopart-Gelenks mit einer BLOUNT-Klammer

den destruktiven Veränderungen an diesem Gelenk (s. oben) häufiger gegeben. LARSON ist der Ansicht, sie sollte früher als üblich durchgeführt werden, d. h. bevor durch Peronealkontraktur ein schmerzhaft fixierter Knickplattfuß entsteht. Der Grund für die Zurückhaltung mag vielerorts in der Angst vor einer länger dauernden Bettruhe liegen. Die Technik der inneren Fixation des lateralen Choparts mit einer Klammer und der Blockierung des Subtalargelenks durch einen analog der GREEN-GRICE-Methode in einer Nute versenkten Knochenspan (VAINIO) erlaubt das Aufstehen im Gehgips schon nach 2 Wochen ohne Gefährdung der knöchernen Blockierung. Immerhin empfiehlt es sich, den Gehgips insgesamt für 12 Wochen zu belassen. Abbildung 207 zeigt den Zustand kurz nach Versteifungsoperation des unteren Sprunggelenks.

Überblickt man abschließend die Anstrengungen, welche die Orthopädie unternommen hat, um mit operativen Maßnahmen die von der Polyarthritiden angerichteten Schäden zu beseiti-

gen und zu vermindern, dann dürfen wir feststellen, daß schon in kurzer Zeit erfreuliche Erfolge erzielt werden konnten. Wohl kann erst die Zukunft zeigen, ob die Synovektomie ein auf die Dauer lohnenswerter Eingriff ist, wohl sind viele rekonstruktive Eingriffe, insbesondere die Arthroplastik, mit einem relativ hohen Prozentsatz von Fehlschlägen belastet, eines aber müssen Arzt und Patient heute schon wissen: Die Zeiten sind vorbei, wo der Arzt hilflos dem fortschreitenden Zerstörungswerk der Polyarthritiden zuschauen muß. Es darf und wird keine Rollstuhlpatienten auf diesem Gebiet mehr geben, und selbst den Kranken, die wegen mangelnder Aufklärung gehunfähig und hilflos wurden, dürfen wir wieder Hoffnung auf Selbständigkeit und Gehfähigkeit machen.

Mögen Rheumatologen und Internisten, was wir hoffen, Mittel finden, um die Krankheit frühzeitig medikamentös zu heilen; vorläufig bleibt aber die pcP eine Krankheit, die nur in einem gut eingespielten Teamwork wirksam bekämpft werden kann.

Literaturverzeichnis

Einleitung

ADAMSON, J. E.: The Surgical Reconstruction of the Rheumatoid Hand. *Southern Med. J.* 57 (1964), 928

BÄCKDAHL, L., S. O. MYRIN: Ulnar Deviation of the Fingers in Rheumatoid Arthritis and its Surgical Correction. A New Operative Method. *Acta chir. scand.* 122 (1961), 1958

BAUMANN, J. U., A. HUGGLER, K. SEEWALD: 11 Jahre Thrombose-Prophylaxe mit Antikoagulantien. *Verh. dtsch. orthop. Ges.* 50 (1963), 390

DE BLÉCOURT, J. J.: „Screening“ of Population for Rheumatic Diseases. *Ann. rheum. Dis.* 13 (1954), 338

BÖNI, A.: Die Behandlung des chronischen Gelenkrheumatismus. *Die ärztliche Fortbildung* 10 (1960), 1

BÖNI, A.: Therapie des chronischen Gelenkrheumatismus. *Wien. med. Wschr.* 111 (1961), 695

BÖNI, A.: Die progressive Polyarthrit. *Praxis* 55 (1966), 122

ENDERLIN, M.: Die Corticosteroid-Therapie der progressiv chronischen Polyarthrit. *Therapeut. Umschau* 24 (1967), 141

FELLMANN, N., F. J. WAGENHÄUSER: Die Goldbehandlung der pcP. *Schweiz. med. Wschr.* 91 (1961), 901

DE GRAAFF, R.: De Rheumatoide Arthritis in Nederland. Leiden, 1962

GROSS, D.: Immunsuppressive Therapie mit Antimetabolika. *Therapeut. Umschau* 24 (1967), 147

HERBERT, J. J.: Vertebral Osteotomy; Technic, Indications and Results. *J. Bone Jt Surg.* 30-A (1948), 680

HERBERT, J. J.: Chirurgie et Orthopédie du Rhumatisme, Masson & Cie., Paris 1950

HERBERT, J. J.: Correction des Attitudes Vicieuses du Rachis dans la Spondylarthrite Ankylosante. *Méd. et Hyg.* (1966), 620

JONSSON, E.: On the Prognosis of Rheumatoid Arthritis. *Acta orthop. scand.* 30 (1961), 30

KELGREN, J. H.: Epidemiology of Rheumatoid Arthritis. *Arthr. and Rheum.* 9 (1966), 658

LAINE, V. A. I.: Rheumatic Complaints in an Urban Population in Finland. *Acta rheum. scand.* 8 (1962), 81

LAINE, V. A. I., K. VAINIO: Möglichkeiten, Begrenzungen und Aussichten der chirurgischen Behandlung des entzündlichen Rheumatismus. *Z. Rheumaforsch.* 24 (1965), 81

LAW, W. A.: Osteotomy of the Spine. *J. Bone Jt Surg.* 44-A (1962), 1199

LAW, W. A.: Dorsal Spine, In: *Surgery of Arthritis*, hsg. von Milch, R. A. Williams & Wilkins, Baltimore 1964

LAWRENCE, J. S.: Prevalence of Rheumatoid Arthritis. *Ann. rheum. Dis.* 20 (1961), 11

PULVERTAFT, G.: Surgery in the Treatment of the Rheumatoid Hand. *Postgrad. Med.* 35 (1964), 113

RAGAN, C.: The Present-Day Management of Arthritis. *J. chron. Dis.* 1 (1955), 253

REYNOLDS, W. E., C. L. SHORT, W. BAUER: Course of Rheumatoid Arthritis. *Bull. rheum. Dis.* 5 (1954), 77

ROBINSON, R. A.: Cervical Spine. In: *Surgery of Arthritis*, hsg. von Milch, R. A. Williams & Wilkins, Baltimore 1964

SMITH-PETERSEN, N. M., C. B. LARSON, O. E. AUFRANC: Osteotomy of the Spine in Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt. Surg.* 27 (1945), 1

VAINIO, K., L. HURRI: Need of Operation in Rheumatoid Arthritis. *Acta rheum. scand.* 7 (1961), 191

WAGENHÄUSER, F. J.: Die Rheumamorbidity in einer Zürcher Landgemeinde. Huber, Bern 1966

WAGENHÄUSER, F. J.: Die medikamentöse Basis-Behandlung der progressiv chronischen Polyarthrit. *Therapeut. Umschau* 24 (1967), 134

Geschichte der operativen Behandlung der PCP

ADAMS, R.: Chronic Rheumatic Arthritis of the Knee Joint. *Dublin Jonc. med.* 17 (1840), 520

ADAMS, R.: Treatise on Rheumatic Gout or Chronic Rheumatic Arthritis. London 1857

ALBEE, F. H.: A further Report of a New Operation for Arthritis Deformans. *Surg. Gynec. Obstet.* Vol. X (1910), S. 256

ALBEE, F. H.: Bone Graft Surgery, Saunders, Philadelphia 1915

ALBERT, E.: Zbl. Chir. 48 (1881), 767

ALBERT, E.: Einige Fälle künstlicher Ankylosenbildung an paralytischen Gliedmaßen. *Med. Presse, Wien* 23 (1882)

BARTON, J. R.: On the Treatment of Ankylosis by the Formation of Artificial Joints. *North Amer. Med. Surg. J.* 279 (1827), 400

BICK, E. M.: Source Book of Orthopaedics. Williams & Wilkins, Baltimore 1948

BUNNELL, S.: Surgery of the Hand. Lippincott, Philadelphia 1944

BUNNELL, S.: Active Splinting of the Hand. *J. Bone Jt Surg.* 28 (1946), 732

CARNOCHAN, J. M.: zit. n. Bick, E. M.

CHARCOT, J. R.: Caractères anatomiques de l'Arthrite Rhumatisme Chronique. *Gaz. des Hôp.* 1867

CHARCOT, J. R.: Sur quelques Arthropathies. *Arch. Physiol. norm. path.* 1961 (1868)

CHLUMSKY, J.: zit. nach Bick, E. M.

DARAIGNEZ, C.: zit. nach Bick, E. M.

DIOSCORIDES, P.: zit. nach Bick, E. M.

FERGUSON, W.: *Med. Times and Gaz.* 1 (1861), 601

FILKIN: zit. n. Bick, E. M.

FOEDRE: Zbl. Chir. Nr. 5 (1896)

FOX, R. F., J. van BREEMAN: Chronic Rheumatism, Causation and Treatment. Churchill, London 1934

GALEN, V. P.: zit. nach Bick, E. M.

GARROD, A. B.: Treatise on Gout and Rheumatic Gout. London 1859

GARROD, A. B.: Treatise on Rheumatism and Rheumatoid Arthritis. London 1890

GIORDANO, D.: Artrodesi. *Arch. Ortop.* VII (1890), 22–28

GOLDTWAITH, J. E.: Knee Joint Surgery for Non-tuberculous Conditions. *Brit. med. J.* 286 (1900)

GOLDTWAITH, J. E.: Infectious Arthritis. *Bos. Med. Surg. J.* 150 (1904), 363

HELPERICH, K.: Über Kniegelenksresektionen. *Langenbecks Arch. klin. Chir.* 41 (1891), 216

HEUSNER, L.: Über Hüftresektion wegen angeborener Luxation. *Langenbecks Arch. klin. Chir.* 31 (1884), 666

HILDOS, R. A.: An Operation for Stiffening of the Knee Joint. *Ann. Surg.* 53 (1911), 404

HOHMANN, G., M. HACKENBROCH, K. LINDENMANN: Handbuch der Orthopädie, Bd. III. Thieme, Stuttgart, 1959

HOLTMEIER, F.: Über Arthrodesi. *Diss., Greifswald* 1888

JONES, R., R. W. LOVETT: Orthopaedic Surgery. Wm. Wood, Baltimore 1929

KESTLER, O. C.: A Surgical Procedure for the Painful Arthritic Hand. *Bull. Hosp. Dis.* 7 (1946), 114

KESTLER, O. C.: Histopathology of the Intrinsic Muscles of the Hand in Rheumatoid Arthritis. *Ann. rheum. Dis.* 8 (1949), 42–58

KESTLER, O. C.: Reconstruction of the Deformed Arthritic Hand. *Ann Surg.* 131 (1950), 218

LAMPUGNANI, C.: La decapitazione del femore nella lussazione congenita dell'anca. *G. Med. Torino* 33 (1885)

LEXER, E. W.: Über Gelenktransplantation. *Langenbecks Arch. klin. Chir.* 90 (1909)

- MARMOR, L., M. J. UPSHAW: Physical Therapy in Rheumatoid Arthritis of the Hand. J. Amer. phys. therapy, Ann. 44 (1964), 729
- MIGNON, M. A.: Synovectomy du genou. Bull. Soc. Chir. Paris 26 (1900), 1113
- MOREAU, P. F.: Observations pratiques relative à la résection des articulations affectées de carie. Paris 1805
- MÜLLER, W. zit. nach MOHING, W.: Zschr. Orthop. 104 (1967), 82
- MURPHY, J. B.: Arthroplasty. Ann. Surg. 57 (1913), 593
- MURPHY, J. B.: Hypertrophic Villous Synovitis of the Knee-Joint in Synovial Capsulectomy. Surg. Chir. of John B. Murphy 5 (1916)
- NICHOLS, E. H., F. L. RICHARDSON: Arthritis Deformans. J. med. Res. 21 (1909), 149
- OLLIER, L. X.: De la Résection du Coude dans les Cas d'Ankylose. Rev. Méd. Chir. Paris 6 (1878), 12
- OLLIER, L. X.: De la Résection de la Hanche. Rev. Chir. 3 (1881), 5
- OLLIER, L. X.: Démonstration Anatomique de la Réconstitution du Coude après la Résection sous-périostée. Bull. Acad. 16 (1882)
- OLLIER, L. X.: Traité des Résections et des Opérations conservatrices qu'on peut pratiquer sur le Système osseux. Paris 1882-1898
- PARÉ, A.: Oeuvres Complètes d'Ambroise Paré. Paris 1840 in Malgaigne, J. F.
- PARK, H.: An Account of a New Method of Treating Diseases of the Joints of the Knee and Elbow. (Brief an Mr. Percival Patt, printed London 1782)
- PAYR, E.: Über die operative Mobilisierung ankylosierter Gelenke. Münch. med. Wschr. LVII (1910), 1921-1927
- PAYR, E.: Gelenksteifen und Gelenkplastik. Springer, Berlin 1934
- PÉAN, D.: Des Moyens prothétiques destinées à obtenir la Réparation osseuse. Gaz. Hôp., Paris 32 (1894)
- PROPPER: Arthrodesis in loose Joints after Paralysis. Med. Presse Lond. 69 (1900)
- QUENU, A. U. A.: Traitement des Ankyloses par l'Interposition fibreuse et musculaire. Ann. Chir. Orthop. 15 (1902), 72
- QUENU, A. U. A.: De l'Interposition des Parties molles entre les Surface osseuses dans les Résection du Coude pour Ankyloses. Bull. Soc. Chir., Paris 1 (1924), 29
- ROCHARD, E.: L'Arthrodèse. Rev. Orthop. 2 (1890)
- ROUX, P. J.: zit. n. Bick, E. M.
- SMITH-PETERSEN, M. N.: Joint Ankylosis. Trans. Interstate Post-Grad. Med. Assembly N. A. 1925
- SMITH-PETERSEN, M. N.: Arthroplasty of the Hip. A. New Method. J. Bone Jt Surg. 21 (1939), 269
- SYME, J.: The Excision of diseased Joints. Edinburgh 1839
- STEINDLER, A.: Orthopaedic Reconstruction Work on Hand and Forearm: Report on Early and Late Results. Surg. Gynec. Obstet. 45 (1927), 476
- STEINDLER, A.: Arthritic Deformities of the Wrist and Fingers. J. Bone Jt Surg. 33-4 (1951), 849
- TEXTOR, K.: Resektion des Kniegelenks. Verh. dtsh. Ges. Naturf. Ärzte 31 (1860), 177
- TUBBY, A. H.: Surgical Treatment of Paralysis by Arthrodesis. Westminster Hosp. Rep. London 12 (1901)
- VALENTIN, B.: Geschichte der Orthopädie. Thieme, Stuttgart (1961)
- VENABLE, C. S., W. G. STUCK: Electrolysis controlling Factor in the Use of Metals in Treating Fractures. J. Amer. med. Ass. 111 (1938), 1349
- WEICHELBAUM, A.: Arthritis Deformans. Virchow's Arch. path. Anat. 55 (1872)
- VON VOLKMAN, R.: Sammlung klinischer Vorträge. Leipzig 1870
- VULPIUS, O.: Arthrodese des Schultergelenks. Z. orthop. Chir. 19 (1908)
- WHITE, Ch.: zit. n. Bick, E. M.
- WILKINSON, M. C.: Curettage of tuberculous vertebral disease in treatment of spinal caries. Proc. roy. Soc. Med. 43 (1950), 114
- WILKINSON, M. C.: Synovectomy and Curettage in Treatment of Tuberculosis of Joints. J. Bone Jt Surg. 35-B (1953), 209
- WITT, A. N., H. RETTIG: Unterarm und Hand. In: Handbuch der Orthopädie, Bd. III, hsg. von Hohmann, G., M. Hakenbroch, K. Lindemann. Thieme, Stuttgart 1959

Pathogenese

- ADAMSON, J. E.: The Surgical Reconstruction of Rheumatoid Hand. Southern Med. J. 57 (1964), 928
- AUSENBACHS, A., A. G. MOTIHAL: Probable Rheumatoid Arthritis or Psoriatic Arthropathy with absorptive Phenomena: Arthr. and Rheum. 1 (1958), 367
- BUNNELL, S.: Surgery of the Rheumatic Hand. J. Bone Jt Surg. 37-A (1955), 759
- EISENSTADT, H. B., C. W. N. EGGERS: Arthritis mutilans (Doigt, Main, Pied en Lorgnette). J. Bone Jt Surg. 37-A (1955), 337
- EYRING, E. J., W. R. MURRAY: The Effect of Effusion. J. Bone Jt Surg. 36 B (1954), 1235
- GRAUDAL, H.: Myopathy in Rheumatoid Arthritis. Rheumatism 17 (1961), 81
- GSCHWEND, N.: Involutionsosteoporose und Hüftgelenk. Arch. orthop. Unfall-Chir. 56 (1964), 543
- GSCHWEND, N.: Spondylolisthesis, Pseudospondylolisthesis und Osteoporose. Schweiz. med. Wschr. 95 (1965), 725
- HARTMANN, G.: Zur Pathophysiologie der chronischen Polyarthrit. Vortrag gehalten an der XIX. Tagung der Nordwestdeutschen Orthop. Ges., Marburg a. L. 1965
- KELLGREN, J. H., J. BALL: Tendon Lesions in Rheumatoid Arthritis. A Clinico-Pathological Study. Ann. rheumat. Dis. 9 (1950), 48
- KESTLER, O. C.: Histopathology of the Intrinsic Muscles of the Hand in Rheumatoid Arthritis. Ann. rheumat. Dis. 8 (1949), 42
- MARTEL, W., J. T. HAYES, J. F. DUFF: The Pattern of Bone Erosions in the Hand and Wrist in Rheumatoid Arthritis. Radiology 84 (1965), 204
- OTTE, P.: Die Entzündung in der Pathogenese der Gelenksteife. Vortrag gehalten an der XIX. Tagung der Nordwestdeutschen Orthop. Ges., Marburg a. L. 1965
- PULKKI, T., K. VAINIO: Compression of the Ulnar Nerve Due to Rheumatoid Arthritis. Ann. Chir. Gynaec. Fenn. 51 (1962), 327
- RÜTT, A.: Polyarthrititis und Femurkopfnekrose. Arch. orthop. Unfall-Chir. 59 (1966), 114
- SMYTH, C. J.: Bone Absorption in Rheumatoid Arthritis. Saunders, Philadelphia 1952
- STECHE, R. M.: Ankylosis of the Finger Joints in Rheumatoid Arthritis. Ann. rheumat. Dis. 17 (1958), 365
- STEINBERG, V. L., C. B. WYNN PARRY: Electromyographic Changes in Rheumatoid Arthritis. Brit. med. J. 1961 I, 630
- STEINDLER, A.: Arthritic Deformities of the Wrist and Fingers. J. Bone Jt Surg. 33-A (1951), 849
- STRAUB, L. R., E. H. WILSON, JR.: Spontaneous Rupture of Extensor Tendons in the Hand associated with Rheumatoid Arthritis. J. Bone Jt Surg. 38-A (1956) 1208
- UEHLINGER, E.: Die Kollagenkrankheiten der Lungen. Bibl. tuberc. 14 (1959) 144
- VAUGHAN-JACKSON, O. J.: Rheumatoid Hand Deformities considered in the Light of Tendon-Balance. J. Bone Jt Surg. 44-B (1962), 764

Ziel und Art der Operationen

- CARSTAM, N.: The Effect of Cortisone on the Formation of Tendon Adhesions and on Tendon Healing. Acta chir. scand. Suppl. 182 (1953)
- CATHCART, E. S., R. A. SPODICK: Rheumatoid Heart Disease. New Engl. J. Med. 266 (1962), 959
- CLAYTON, M. L.: Surgery of the lower Extremity in Rheumatoid Arthritis. J. Bone Jt Surg. 45-A (1963), 1517
- CLAYTON, M. L.: Surgical Treatment at the Wrist in Rheumatoid Arthritis. J. Bone Jt Surg. 47-A (1965), 741
- FASSBENDER, H. G.: Pathologie des entzündlichen Rheumatismus. In: Ursachen rheumatischer Krankheiten. Rheumatismus in Forschung und Praxis, Bd. III, hsg. von W. Beilart. Huber, Bern 1965
- FLATT, A. E.: The Care of the Rheumatoid Hand. Mosby, St. Louis 1963

- HOLLANDER, J. L.: A Pathogenetic Rationale for Early Synovectomy in Rheumatoid Arthritis. Symposium on early synovectomy in R. A., I. S. R. A., Amsterdam 1967
- JAKUBOWSKI, S., L. BAZYLCZUK: Die Möglichkeiten der chirurgischen Rehabilitation bei Rheumakranken. Orthop. und Traumat. 11 (1963), 760
- KOCHEM, H. G.: zit. nach Fassbender, H. G.
- KUHNS, J., T. A. POTTER: Problems of the Knee Joint in Rheumatoid Arthritis of the Knee. In: Current Practice in Orthopaedic Surgery, hsg. von J. P. Adams. Mosby, St. Louis 1963
- LAINE, V. A. I.: Indications and Contraindications for Orthopedic Surgery in Rheumatoid Arthritis with a special Reference to the early Synovectomy. IVE Conférence Internationale des Maladies Rhumatismales, Aix-les-Bains 1964
- LAINE, V. A. I., K. VAINIO, V. V. RITAMA: Occurrence of Amyloid in Rheumatoid Arthritis. Acta rheumat. scand. 1 (1955), 1
- LARSON, C. B.: In: Diskussion zu: MARMOR, L.: Rheumatoid Deformity of the Foot. Arthr. and Rheum. 6 (1963), 752
- LEHTINEN, M., A. TELKKÄ: Skinfold Thickness of the Hand in Rheumatoid Arthritis. Ann. Med. intern. Fenn. 43 (1954), 109
- LIPSCOMB, P. R.: Surgery of the Arthritic Hand, Sterling Bunell Memorial Lecture. Proc. Mayo Clin. 40 (1965), 132
- MARMOR, L.: Surgical Treatment of Chronic Arthritis. Mod. Treatment 1 (1964), 1313
- MORI, M.: Surgery of Rheumatoid Arthritis of the Knee Joint. Rheumatism 20 (1964), 35
- SMITH-PETERSEN, M. N., O. E. AUFRANC, C. B. LARSON: Useful surgical Procedures for Rheumatoid Arthritis involving Joints of upper Extremity. Arch. Surg. (Chic.) 46 (1943), 764
- STRAUB, L. R.: Surgery of the Arthritic Hand. West. J. Surg. 68 (1960), 5
- UEHLINGER, E.: In: FORSTER, R., E. UEHLINGER Zur Kenntnis des Libmann Sacksschen Syndroms. Helv. med. Acta 14 (1947), 374
- UEHLINGER, E., M. ENDERLIN: Chronische Myocarditis rheumatica bei primär chronischer Polyarthrititis unter Langzeit-Corticoid Steroid Therapie. In: Aktuelle Rheumaprobleme, hsg. von W. M. Zinn. Zollikofer & Co., St. Gallen 1965
- UEHLINGER, E., G. SCHOCH: Zur Diagnose und Differentialdiagnose der Lungengerüsterkrankungen: Entzündungen und Dystrophien. In: Röntgendiagnostik, hsg. von Schinz, H. R., R. Glauner, E. Uehlinger. Thieme, Stuttgart 1957
- VAINIO, K.: The Role of Surgery in the Rehabilitation of Rheumatoid Arthritis Patients. Proc. IV. European Rheum. Congress, Istanbul Press, Istanbul 1959
- VAINIO, K.: Indications and Contraindications for Surgery in Rheumatoid Arthritis. Rheumatism 22 (1966), 10
- VAUGHAN-JACKSON, O. J.: Le Rôle de la Chirurgie dans le Traitement de la Main rhumatismale. Méd. et Hyg. 24 (1966), 618
- Vor- und Nachbehandlung*
- ALLGÖWER, M., U. F. GRUBER: Symposium über die post-traumatische Entzündung und ihre Behandlung, Davos 1964
- BUNNELL, ST.: Active Splinting of the Hand. J. Bone Jt Surg. 28 (1946), 732
- BUNNELL, ST.: Surgery of the Rheumatic Hand. J. Bone Jt Surg. 37-A (1955), 759
- BUNNELL, ST., L. D. HOWARD: Additional Elastic Hand Splints. J. Bone Jt Surg. 32-A (1950), 226
- CLAYTON, M. L.: Surgery of the Rheumatoid Hand. Clin. orthop 36 (1964), 47
- FLATT, A. E.: The Care of the Rheumatoid Hand. Mosby, St. Louis 1963
- HERBERT, J. J.: Chirurgie et Orthopédie du Rhumatisme, Masson & Cie., Paris 1950
- ISELIN, F.: L'Appareillage de Nanterre pour les Mains rhumatismales. In: La Main rhumatismale. G. E. M. Expansion Scientifique Française, Paris 1966
- MARMOR, L., R. SOLLARS: Hand Splints for Traumatic Lesions. J. Trauma 3 (1963), 551
- MARMOR, L., M. J. UPSHAW: Physical Therapy in Rheumatoid Arthritis of the Hand. J. Amer. Phys. Ther. Ass. 44 (1964), 729
- ROSE, G. K.: Rehabilitation following Surgery for Chronic Arthritis. Rheumatism 18 (1962), 33
- ROSE, D. L., H. W. KENDELL: Rehabilitation of Hand Function in Rheumatoid Arthritis. J. Amer. med. Ass. 148 (1952), 1408
- SAVILL, D. L.: The Use of Splints in Management of the Rheumatoid Hand. In: La Main rhumatismale G. E. M., Expansion Scientifique Française, Paris 1966
- SWAIM, L. T., J. G. KUHN: Prevention of deformity in Chronic Arthritis. J. Amer. med. Ass. 94 (1930), 1743
- Anästhesie*
- AUBERGER, H., K. DENECKE: Die intravenöse Regionalanästhesie im Bereich der oberen Gliedmasse. Arch. orthop. Unfall-Chir. 58 (1965), 10
- BELL, H. M., E. M. SLATER, W. H. HARRIS: Regional Anaesthesia with intravenous Lidocaine. J. Amer. med. Ass. 186 (1963), 544
- BIER, A.: Ueber Venenanaesthesie. Berl. klin. Wschr. 11 (1909), 477
- HOLMES, C. M.: Intravenous Regional Analgesia, a useful Method of producing Analgesia of the Limbs. Lancet 1963/I, 245
- HIRSCHEL, G.: Ueber die Anästhesierung des Plexus brachialis durch perkutane Injektion. Münch. med. Wschr. 22 (1911), 1012
- KULENKAMPF, A.: zit. n. Saegesser, M., Spez. Chir. Therapie. Huber, Bern 1946
- Bewertung der Ergebnisse der operativen Behandlung*
- BASTOW, J.: Palliative Surgery for Rheumatoid Arthritis. Rheumatism 12 (1956), 12
- BASTOW, J.: The Place of Surgery in Rheumatoid Arthritis. Proc. roy. Soc. Med. 57 (1964), 64
- GSCHWEND, N.: Die Synovektomie in der Behandlung der progressiv chronischen Polyarthrititis. Vortrag am 3. Int. Badenweiler Symposium der Arbeitsgruppe für Osteologie, 1966
- HOSFORD, J. P.: Arthrogram to show Extent of synovial Cavity after Synovectomy. Proc. roy. Soc. Med. 30 (1937), 1264
- JONSSON, E.: On the Prognosis of Rheumatoid Arthritis. Acta orthop. scand. 30 (1961), 115
- KELLGREN, A.: zit. nach JONSSON, E.
- KEY, J. A.: Reformation of synovial Membrane in Knees of Rabbits after Synovectomy. J. Bone Jt Surg. 7 (1925), 793
- LAWRENCE: zit. nach JONSSON, E.
- RAGAN, C.: The present-day Management of Arthritis. J. chron. Dis. 1 (1955), 253
- SWETT, P.: Use of Synovectomy in Chronic Arthritis. N. Y. St. J. Med. 39 (1939), 2125
- WOLCOTT, W. E.: Regeneration of synovial Membrane following Synovectomy. J. Bone Jt Surg. 9 (1927), 67
- Operationen im Bereiche des Schultergelenks*
- ANSELL, B. M., G. P. ARDEN: Synovectomy of the shoulders in R. A. Symposium on early synovectomy in R. A., I. S. R. A., Amsterdam 1967
- BASTOW, J.: Palliative Surgery for Rheumatoid Arthritis. Rheumatism 12 (1956), 12
- BLOCH, J., F. K. FISCHER: Probleme der Schultersteife. Acta rheuma Geigy Nr. 15. Geigy, Basel 1958
- CODMAN, E. A.: The Shoulder. Todd Boston 1934
- COZEN, L.: Surgery of Rheumatoid Arthritis. Rheumatism 14 (1958), 2
- DEPALMA, A.: Surgery of the Shoulder. Lippincott, Philadelphia 1954
- GILL, A. B.: A New Operation for Arthrodesis of the Shoulder. J. Bone Jt Surg. 13 (1931), 287
- GOCHT, H.: Zur Technik der Arthrodesenoperation an Schulter-, Hüft- und Kniegelenk. Verh. dtsch. orthop. Ges. 13 (1914), 1

- JAKUBOWSKI, S., L. BAZYLCZUK: Die Möglichkeiten der chirurgischen Rehabilitation bei Rheumakranken. *Orthop. Traumat.* 11 (1963), 760
- LANGE, M.: Operationslehre. Bergmann, München 1962
- LAW, W. A.: Surgical Treatment of the Rheumatic Diseases. *J. Bone Jt Surg.* 34-B (1952), 215
- MCLAUGHLIN, H. L.: Trauma. Saunders, Philadelphia 1959
- MARMOR, L.: Surgical Treatment of Chronic Arthritis. *Mod. Treatment* 1 (1964), 1313
- MICHOTTE, L. J.: La Chirurgie de la Main et du Pied dans la Polyarthrite Rhumatoïde. *J. belge Méd. phys. Rhum.* 18 (1963), 307
- MOSELEY, H. W.: Shoulder Lesions. Thomas, Springfield 1945
- NEER, C. S.: Articular Replacement for the humeral Head. *J. Bone Jt Surg.* 37-A (1955), 215
- SMITH-PETERSEN, M. N.: Osteotomy of Spine for Correction of Flexion Deformity in Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 27 (1945), 1
- SMITH-PETERSEN, M. N., O. E. AUFRANC, C. B. LARSON: Useful surgical Procedures for Rheumatoid Arthritis involving Joints of upper Extremity. *Arch. Surg. (Chic.)* 46 (1943), 764
- SPEED, J. S., R. A. KNIGHT: Campbell's operative Orthopaedics. Mosby, St. Louis 1956
- VAINIO, K.: The Role of Surgery in the Rehabilitation of Rheumatoid Arthritis Patients. *Proc. IV, European Rheum. Congress, Istanbul Press, Istanbul* 1959
- WATSON-JONES, R.: Extraarticular Arthrodesis of the Shoulder. *J. Bone Jt Surg.* 15 (1933), 862
- Operationen im Bereiche des Ellbogengelenks*
- ANDREAU, C.: Contribution à l'Etude des Résultats éloignés de la Résection du Coude d'après la Statistique de M. Dr. Lucas Championnière. *Diss.*, Paris 1896
- BASTOW, J.: The Place of Surgery in Rheumatoid Arthritis. *Proc. roy. Soc. Med.* 57 (1964), 64
- BOYD, H. B.: Surgical Exposure of the Ulna and proximal third of the Radius through one Incision. *Surg. Gynec. Obstet.* 71 (1940), 86
- COZEN, L.: Surgery of Rheumatoid Arthritis. *Rheumatism* 14 (1958), 2
- FISCHER, K.: Ueber die Resektion des Ellbogengelenks nach Beobachtungen an einschlägigen Fällen aus der chirurgischen Klinik und Privatklinik von Kocher in Bern von 1887-1895. *Diss.* Bern 1895
- FRANCILLON, M. R.: Osteotomien und Gelenkplastiken in der Behandlung der pcP. *Med. Welt (Stuttg.)* 1965, 2523
- GOSSET, J.: L'Hémirésection humérale avec Interposition de Peau totale dans les Raideurs et Ankyloses posttraumatiques ou postinfectieuses du Coude. *Rev. Chir. orthop.* 40 (1954), 143
- GSCHWEND, N., B. SPIRG: Vorläufige Mitteilung über die Anwendungsmöglichkeiten von in Cialit konservierter Haut. Vortrag Jahresvers. Schweiz. Ges. Orthop., Zürich 1960
- GSCHWEND, N.: The importance of early mobilisation in elbow arthroplasty; erscheint demn. bei Thieme, hsg. Chapchal, G.
- HARVEY, J. P.: Arthroplasty of the Elbow in Patients with Rheumatoid Arthritis. *An End Result Study. Arthr. and Rheum.* 4 (1961), 112
- HASS, J.: Die Mobilisierung ankylotischer Ellbogen- und Kniegelenke mittels Arthroplastik. *Langenbecks Arch. klin. Chir.* 160 (1930), 693
- HERBERT, J. J.: Chirurgie et Orthopédie du Rhumatisme, Masson, Paris 1950
- HERBERT, J. J.: Traitement des Ankyloses du Coude dans le Rhumatisme. *Rev. Orthop.* 44 (1958), 87
- HURRI, L., T. PULKKI, K. VAINIO: Arthroplasty of the Elbow in Rheumatoid Arthritis. *Acta chir. scand.* 127 (1964), 459
- JAKUBOWSKI, S., L. BAZYLCZUK: Die Möglichkeiten der chirurgischen Rehabilitation bei Rheumakranken. *Orthop. und Traumat.* 11 (1963), 760
- LAAKSONEN, A. L., V. A. I. LAINE: A comparative Study of Joint Pain in Adult and Juvenile Rheumatoid Arthritis. *Ann. rheum. Dis.* 20 (1961), 386
- LAINE, V., K. VAINIO: Elbow in R. A. Synovectomy of the Elbow. Symposium on Early Synovectomy in R. A., I. S. R. A., Amsterdam 1967
- LAW, W. A.: Surgical Treatment of the Rheumatic Diseases. *J. Bone Jt Surg.* 34-B (1952), 215
- MERLE D'AUBIGNÉ, R., R. TUBIANA: Traumatismes anciens, Généralités, Membre Supérieur. Masson, Paris 1958
- MERLE D'AUBIGNÉ, R., F. DELBARRE: La synovectomie du coude dans l'arthrite rhumatoïde. Symposium on early synovectomy in R. A., I. S. R. A., Amsterdam 1967
- OLLIER, L. X.: Démonstration anatomique de la Reconstitution du Coude après la Résection sous-périostale. Examen d'une Série de 106 Cas. *Zbl. Chir.* 548 (1882)
- SCHREIBER, A.: Die Verwendung von Hautimplantaten in der Orthopädie. *Erg. Chir. u. Orthop.* 50 (1967), 1
- SMITH-PETERSEN, M. N., O. E. AUFRANC, C. B. LARSON: Useful surgical Procedures for Rheumatoid Arthritis involving Joints of the upper Extremity. *Arch. Surg.* 46 (1943), 764
- STRAUB, L. R.: Surgical Rehabilitation of the Hand and upper Extremity in Rheumatoid Arthritis. *Bull. rheum. Dis.* 12 (1962), 265
- VAINIO, K.: The Role of Surgery in Rehabilitation of Rheumatoid Arthritis Patients. *Proc. IV, European Rheum. Congress, Istanbul Press, Istanbul* 1959
- WALCHER, K.: Beitrag zur Frage von Veränderungen im distalen Radio-ULnargelenk nach Radiusköpfchenresektion. *Arch. orthop. Unfall-Chir.* 59 (1966), 316
- WILKINSON, M. C., G. LOWRY: Synovectomy in R. A. *J. Bone Jt Surg.* 47-B (1965), 482
- Nervenläsionen im Ellbogen- und Handgelenksbereich*
- BARNES, C. G., H. L. F. CURREY: Carpal tunnel Syndrome in R. A. *Ann. rheum. Dis.* 26 (1967), 226
- BRAIN, W. R., A. D. WRIGHT, M. WILKINSON: Compression of both Median Nerve in the Carpal Tunnel. 6 Cases treated surgically. *Lancet* 1947/I, 277
- BURMAN, M., J. CONRAD: Rheumatoid Destruction of the Pisiform Bone. *N. Y. St. J. Med.* 61 (1961), 3159
- CANNON, B. W., J. G. LOVE: Tardy Median Palsy; Median Neuritis, Median Thenar Neuritis amenable to Surgery. *Surgery* 21 (1946), 210
- CLAYTON, M. L.: Surgery of the Rheumatoid Hand. *Clin. orthop.* 36 (1964), 47
- CLAYTON, M. L.: Surgical Treatment at the Wrist in Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 47-A (1965), 741
- CSEUZ, K. A., J. E. THOMAS, E. H. LAMBERT, J. G. LOVE, P. R. LIPSCOMB: Carpal Tunnel Syndrome. *Proc. Mayo Clin.* 41 (1966), 232
- FLATT, A. E.: The Care of the Rheumatoid Hand. Mosby, St. Louis 1963
- GILLIAT, R. W., T. A. SEARS: Sensory Nerve Action Potentials in Patients with Peripheral Nerve Lesions. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* 21 (1958), 109
- HENDERSON, E. D., P. R. LIPSCOMB: Rehabilitation of Rheumatoid Hand by Surgical Means. *Arch. phys. Med.* 42 (1961), 58
- HENDERSON, E. D., P. R. LIPSCOMB: Surgical Treatment of Rheumatoid Hand. *J. Amer. med. Ass.* 175 (1961), 431
- KENDALL, D.: Non Penetrating Injuries of the Median Nerve at the Wrist. *Brain* 73 (1950), 84
- KREMER, M., R. W. GILLIAT, J. S. R. GOLDING, T. G. WILSON: Acroparaesthesiae in the Carpal Tunnel Syndrome. *Lancet* 1953/II, 590
- LANG, E. F., jr.: Syndrome of Median Nerve Compression in Carpal-Tunnel. *Surg. Clin. N. Amer.* 34 (1954), 853
- LINSCHIED, R. L., P. R. LIPSCOMB: Advances in Surgical Treatment of the Rheumatoid Hand. *Minn. Med.* 45 (1962), 273
- LIPSCOMB, P. A.: Tenosynovitis of the Hand and the Wrist, Carpal Tunnel Syndrome, De Quervain's Disease, Trigger Digit. *Clin. Orthop.* 13 (1959), 164
- LIPSCOMB, P. A.: Surgery of the Arthritic Hand. *St. Bunnell Memorial Lecture, Proc. Mayo Clin.* 40 (1965), 132
- MARIE, P., C. FOIX: Atrophie isolée de l'Eminence Thénar d'Origine Nevritique: Rôle du Ligament annulaire antérieure du Carpe dans la Pathogénie de la Lésion. *Rev. neurol.* 26 (1913), 647
- MOERSCH, F. P.: Median Thenar Nevritis. *Proc. Mayo Clin.* 13 (1938), 220
- MUMENTHALER, M.: Die Ulnarisparese. Thieme, Stuttgart 1961

- NISSEN, K. I.: Etiology of Carpal Compression of Median Nerve. *J. Bone Jt Surg.* 34-B (1952), 514
- PHALEN, G. S.: Spontaneous Compression of the Median Nerve at the Wrist. *J. Amer. med. Ass.* 145 (1951), 1128
- PHALEN, G. S., W. J. GARDNER, A. A. LA LONDE: Neuropathy of Median Nerve due to Compression beneath Transversal Carpal Ligament. *J. Bone Jt Surg.* 32-A (1950), 109
- PHALEN, G. S., J. KENDRICK: Compression Neuropathy of the median Nerve in the Carpal Tunnel. *J. Amer. med. Ass.* 164 (1957), 524
- PULKKI, T., K. VAINIO: Compression of the Ulnar Nerve due to Rheumatoid Arthritis of the Elbow. *Ann. Chir. Gynaec. Fenn.* 51 (1962), 327
- ROWNTREE, T.: Anomalous Innervations of Hand Muscles. *J. Bone Jt Surg.* 31-B (1949), 505
- SCHILLER, F., F. D. KOLB: Carpal Tunnel Syndrome in Acromegaly. *Neurology* 4 (1954), 271
- TANZER, R. C.: The Carpal Tunnel Syndrome. *J. Bone Jt Surg.* 41-A (1959), 626
- THOMAS, P. K.: Motor Nerve Conduction in the Carpal Tunnel Syndrome. *Neurology* 10 (1960), 1045
- VAINIO, K.: Carpal Canal Syndrome caused by Tenosynovitis. *Acta rheum. scand.* 4 (1957), 22
- WATSON-JONES, R.: Leri's Pseudotumor, Carpal Tunnel Compression of Median Nerve and Morton's Metatarsalgia. *J. Bone Jt Surg.* 31-B (1949), 560
- Operationen im Handbereich*
- ABBOTT, L. C., J. B. SAUNDERS, C. M. DE BOST, F. C. DE BOST: Arthrodesis of the Wrist with the Use of Grafts of cancellous Bone. *J. Bone Jt Surg.* 24 (1942), 883
- ADAMSON, C. E., H. H. CRAWFORD: The Surgical Reconstruction of the Rheumatoid Hand. *South Med. J.* 57 (1964), 928
- ADDISON, N. V.: Spontaneous Ruptures of Extensor Tendons at the Wrist-Joint. *Brit. J. Surg.* 41 (1954), 511
- BÄCKDAHL, M.: The Caput ulnae Syndrome in Rheumatoid Arthritis. *Acta rheum. scand. Suppl.* 5 (1963)
- BÄCKDAHL, M., S. O. MYRIN: Ulnar Deviation of the Fingers in Rheumatoid Arthritis and its surgical Correction. A New Operative Method. *Acta chir. scand.* 122 (1961), 158
- BENASSY, J., C. ELIOPOULOS: Traitement des Raideurs métacarpo-phalangiennes, la Capsulectomie. *Rev. Chir. Orthop.* 38 (1952), 237
- BOYES, J. H.: The Rheumatoid Hand; its Treatment. University of Minnesota Continuation Course (private Circulation), 1961
- BOYES, J. H.: Bunnels Surgery of the Hand, 5. Aufl. Lippincott, Philadelphia 1964
- BRAND, P. W.: Fundamental Principles involved in Tendon Transfers. Symposium Neuromuscular Tendonous Disorders of the upper Extremity. University of Pittsburgh, Medical Center, Pittsburgh 1960
- BRANNON, E. W., G. KLEIN: Experiences with a Finger Joint Prosthesis. *J. Bone Jt Surg.* 41-A (1959), 87
- BREWERTON, D. A.: Hand Deformities in Rheumatoid Disease. *Ann. rheum. Dis.* 16 (1957), 183
- BROWER, T. D.: Rheumatoid Arthritis of the Hands. *Surg. Clin. N. Amer.* 40 (1960), 541
- BUNNELL, S.: Surgery of the Hand. Lippincott, Philadelphia 1944
- BUNNELL, S.: Active Splinting of the Hand. *J. Bone Jt Surg.* 28 (1946), 732
- BUNNELL, S.: Reconstructive Operation for Ulnar Paralysis when the Nerve is irreparable. *Wiederherstellungs chir. u. Traum.* 1 (1953), 193
- BUNNELL, S.: Surgery of the Rheumatic Hand. *J. Bone Jt Surg.* 37-A (1955), 759
- BURMANN, M.: The Syndrome of stenosing Tendovaginitis of the Flexor carpi radialis. *Bull. Hosp. Jt. Dis. (N. Y.)* 14 (1953), 278
- CARROLL, R. E., T. H. TABER: Arthroplastie de la première Articulation interphalangeenne des Doigts. *J. Bone Jt Surg.* 36-A (1954), 912
- CASTILLO zit. n. GLICK, E. N.
- CHARCOT, J. R.: zit. nach MICHOTTE, L. J.
- CLAYTON, M. L.: Surgery of the Thumb in Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 44-A (1962), 1376
- CLAYTON, M. L.: Surgery of the Rheumatoid Hand. *Chir. Orthop.* 36 (1964), 47
- CLAYTON, M. L.: Surgical Treatment at the Wrist in Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 47-A (1965), 741
- CONKLIN, J. E., W. L. WHITE: Stenosing Tenosynovitis and its possible Relation to the Carpal Tunnel Syndrome. *Surg. Clin. N. Amer.* 40 (1960), 531
- CREGAN, J. C. F.: Indications for surgical Intervention in Rheumatoid Arthritis of the Wrist and Hand. *Ann. rheum. Dis.* 18 (1959), 29
- CURTIS, R. M.: Capsulectomy of the interphalangeal Joints of the Fingers. *J. Bone Jt Surg.* 36-A (1954), 1219
- DARRACH, W., K. DWIGHT: Derangements of inferior radio-ulnar Articulations. *Med. Rev.* 87 (1915), 708
- DAVIES, D. V.: Blood Supply to the Tendon of Extensor pollicis longus. *Brit. med. J.* 1951/II, 56
- DÜMS, F.: Ueber Trommelferlähmungen. *Deutsche Militärärztl. Z.* 25 (1896), 145
- DUPONT, M., K. VAINIO: Arthrodesis of the Wrist in Rheumatoid Arthritis; A Study of 140 Cases. *Zit. nach Fernandez-Palazzi, F., K. Vainio*
- EDSTRÖM, G.: Klinische Studien über den chronischen Gelenkrheumatismus. *Acta med. scand.* 111 (1942), 150
- EDSTRÖM, G.: Significance of Peritendinitis in clinical Picture of chronic Polyarthritis. *Nord. Med.* 25 (1945), 379
- EHRLICH, G. E.: The Rheumatoid Wrist. *Amer. Acad. Gen. Pract.* 35 (1967), 78
- EHRLICH, G. E., L. T. PETERSON, L. SOKOLOFF, J. J. BUNIM: Pathogenesis of Rupture of Extensor Tendons at the Wrist in Rheumatoid Arthritis. *Arthr. and Rheum.* 2 (1959), 332
- FERNANDEZ-PALAZZI, F., K. VAINIO: Synovectomy of the Carpal Joints in Rheumatoid Arthritis. A Report of 47 Cases. *Arch. interam. Rheum.* 8 (1965), 249
- FERNLEY, G. R.: Ulnar Deviation of Fingers. *Ann. rheum. Dis.* 10 (1951), 126
- FLATT, A. E.: Surgical Rehabilitation of the Arthritic Hand. *Arthr. and Rheum.* 2 (1959), 278
- FLATT, A. E.: The Prosthetic Replacement of Rheumatoid Finger Joints. *Rheumatism* 16 (1960), 90
- FLATT, A. E.: Reclamation of the Rheumatoid Hand. *Lancet* 1961 / I, 1136
- FLATT, A. E.: Restoration of Rheumatoid Finger-Joint Function. *J. Bone Jt Surg.* 43-A (1961), 753
- FLATT, A. E.: Salvage of Rheumatoid Hand. *Clin. Orthop.* 23 (1962), 207
- FLATT, A. E.: Intraarticular Thio-tepa in Rheumatoid Disease of the Hands. *Rheumatism* 18 (1962), 70
- FLATT, A. E.: The Care of the Rheumatoid Hand. Mosby, St. Louis 1963
- FOWLER, S. B.: Arthroplasty of Metacarpophalangeal Joint in Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 44-A (1962), 1037
- FOWLER, S. B.: Surgery of the Arthritic Hand. Meeting of the Clinical Orthopaedic Society, Nashville 1963
- FOWLER, S. B.: The Hand in Rheumatoid Arthritis. *Amer. J. Surg.* 29 (1963), 6
- FOWLER, S. B., D. C. RIORDAN: Surgical Treatment of Rheumatoid Deformities of the Hand. *J. Bone Jt Surg.* 40-A (1958), 1431
- FRANCILLON, M. R.: Osteotomien und Gelenkplastiken in der Behandlung der pcP. *Med. Welt (Stuttg.)* 1965, 2523
- GERVIS, W. H.: Excision of the Trapezium for Osteoarthritis of the trapezio-metacarpal Joint. *J. Bone Jt Surg.* 31-B (1949), 537
- GLICK, E. N.: Influence of mechanical Factors in the Rheumatoid Wrist. *Proc. roy. Soc. Med.* 59 (1966), 555
- GÖB, A.: Zur Aetiologie der angeborenen ulnaren Deviation der Finger in den Grundgelenken. *Z. Orthop.* 88 (1957), 219
- GOLDIE, J.: zit. nach Fernandez-Palazzi, F., K. Vainio
- GOLDNER, J. L., F. W. CLIPPINGER: Excision of the greater metacarpal Bone as an Adjunct to Mobilization of the Thumb. *J. Bone Jt Surg.* 41-A (1959), 609
- GOODWIN, M. A.: Surgical Correction of the deformed arthritic Hand. *Brit. J. Surg.* 44 (1957), 628
- GRIFFITHS, D. L.: Tenosynovitis and Tendovaginitis. *Brit. med. J.* 1952 / I, 645
- GROSS, D.: Chemische Synovectomie mit Senfgas bei primär chronischer Polyarthritis. *Z. Rheumaforsch.* 22 (1963), 456
- GSCHWEND, N.: Problems in late Synovectomy

- DE HAAS, K. G.: Surgery of the Rheumatoid Hand. *Canad. J. occup. Ther.* 31 (1964), 15
- HARRIS, R.: Spontaneous Rupture of the Tendon of the Extensor pollicis longus as a Complication of Rheumatoid Arthritis. *Ann. rheum. Dis.* 10 (1951), 298
- HARRIS, C., D. C. RIORDAN: Intrinsic Contracture in the Hand and its surgical Treatment. *J. Bone Jt Surg.* 36-A (1954), 10
- HARRISON, S. H.: In: *Rundtischgespräche X. Sicot-Kongreß*, Paris 1966
- HELWEG, J. L.: Snapping Finger. *Ugeskr. Laeg.* 86 (1924), 546
- HENDERSON, E. D., P. R. LIPSCOMB: Rehabilitation of Rheumatoid Hand by surgical Means. *Arch. phys. Med.* 42 (1961), 58
- HENDERSON, E. D., P. R. LIPSCOMB: Surgical Treatment of Rheumatoid Hand. *J. Amer. med. Ass.* 175 (1961), 341
- HINDENACH, J. C. R.: Wrist Joint Surgery in Rheumatoid Arthritis. *Rheumatism* 19 (1963), 24
- HOWARD, L. D.: Surgical Treatment of Rheumatic Tenosynovitis. *Amer. J. Surg.* 89 (1955), 1163
- JACOBS, J. H., E. V. HESS, I. P. BESWICK: Rheumatoid Arthritis presenting as Tenosynovitis. *J. Bone Jt Surg.* 39-B (1957), 288
- KAHLMETER, G.: Rheumatic Affections of Tendons and Muscle Attachments (Tendinitis). *Lancet* 1933/I, 1338
- KAPLAN, E. B.: Functional and surgical Anatomy of the Hand. Lippincott, Philadelphia 1953
- KELLGREN, J. H., J. BALL: Tendon Lesions in Rheumatoid Arthritis. A clinico-pathol. Study. *Ann. rheum. Dis.* 9 (1950), 48
- KESSLER, I., P. RAUNIO, K. VAINIO: The Rheumatoid Hand. *Acta rheum. scand.* 11 (1965), 241
- KESTLER, O. C.: A Surgical Procedure for the Painful Arthritic Hand. *Bul. Hosp. Jt. Dis.* 7 (1946), 114
- KESTLER, O. C.: Histopathology of the Intrinsic Muscles of the Hand in Rheumatoid Arthritis. *Ann. rheumat. Dis.* 8 (1949), 42
- KESTLER, O. C.: Reconstruction of the deformed arthritic Hand. *Ann. Surg.* 131 (1950), 218
- LAINE, V. A., E. SAIRANEN, K. VAINIO: Finger Deformities caused by Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 39-A (1957), 527
- LAINE, V. A., K. VAINIO: Spontaneous Rupture of Tendons in Rheumatoid Arthritis. *Acta orthop. scand.* 24 (1955), 250
- LINSCHIED, R. L., P. R. LIPSCOMB: Advances in surgical Treatment of the Rheumatoid Hand. *Minn. Med.* 45 (1962), 273
- LIPSCOMB, P. R.: Recent Advances in surgical Treatment of Rheumatoid Arthritis of the Hand. Meeting of Amer. Rheum. Ass., San Francisco 1958
- LIPSCOMB, P. R.: Tenosynovitis of the Hand and the Wrist, Carpal Tunnel Syndrome, De Quervains Disease, Trigger Digit. *Clin. Orthop.* 13 (1959), 1964
- LIPSCOMB, P. R.: Surgery of the arthritic Hand. *Starling Bunnell Memorial Lecture. Proc. Mayo Clin.* 40 (1965), 132
- LIPSCOMB, P. R.: Synovectomy of Wrist for Rheumatoid Arthritis. *J. Amer. med. Ass.* 194 (1965), 655
- LITTLER, J. W.: zit. bei D. C. RIORDAN, C. HARRIS: Intrinsic Contracture in the Hand and its surgical Treatment. *J. Bone Jt Surg.* 36-A (1954), 10
- LITTLER, J. W.: Restoration of the oblique retinacular Ligament for correcting Hyperextension Deformity of the proximal interphalangeal Joint. In: *La Main rhumatismale*. G. E. M. Expansion Scientifique Française, Paris 1966
- LORTHOIR, J.: Arthroplastie à la Peau des Articulations de la Main. *Acta orthop. belg.* 25 (1959), 571
- LOUYOT, P., P. HAHN, J. MICHON: Libération chirurgicale de l'Ankylose fibreuse des Articulations interphalangiennes proximales dans la Polyarthrite chronique évolutive. *Rev. Rhum.* 25 (1958), 705
- LUCK, J. M.: zit. nach BUNNELL, ST.: Surgery of the Hand. Lippincott, Philadelphia 1948
- LUSH, B.: Ulnar Deviation of Fingers. *Ann. rheum. Dis.* 2 (1952), 219
- MANNERFELT, L.: In: *Rundtisch Diskussion 10. Sicot-Kongress*, Paris 1966
- MARIE, P., A. LÉVI: Deux Variétés assez fréquentes de Déformations rhumatismales séniles du Pouce: La Nodosité du Pouce, le Pouce en Z. *Bull. Soc. Méd. Paris* 36 (1913), 67
- MARMOR, L.: Hand Surgery in Rheumatoid Arthritis. *Arthr. and Rheum.* 5 (1962), 419
- MARMOR, L.: Rheumatoid Arthritis Operations on the Hand for Improvement of Function. *Calif. Med.* 98 (1963), 35
- MARMOR, L.: The Role of Hand Surgery in Rheumatoid Arthritis. *Surg. Gynec. Obst.* 116 (1963), 335
- MARMOR, L.: The Rheumatoid Hand. *Amer. Acad. Gen. Pract.* 27 (1963), 120
- MARMOR, L.: Rheumatoid Flexor Tenosynovitis. *Chir. orthop.* 31 (1963), 97
- MARTEL, W., J. T. HAYES, I. F. DUFF: The Pattern of Bone Erosion in the Hand and Wrist in Rheumatoid Arthritis. *Radiology* 84 (1965), 204
- MATHIEU: Rupture spontanée du Tendon long extenseur du Pouce d'Origine rhumatismale. *Rev. Rhum.* 19 (1952), 626
- MICHOTTE, L. J.: La Chirurgie de la Main et du Pied dans la Polyarthrite rhumatoïde. *J. belg. Med. phys. Rhum.* 18 (1963), 307
- MILFORD, L.: The Hand. In: *Campbells Operative Orthopaedics*, hsg. von A. H. Crenshaw. Mosby, St. Louis 1963
- MOBERG, E.: Arthrodesis of Finger Joints. *Surg. Clin. N. Amer.* 40 (1960), 465
- MORI, M.: Surgery of Arthritis: Wrist, hsg. von Milch, R. A. Williams & Wilkins, Baltimore 1964
- NALEBUFF, E.: The Problem of Multiple Tendon Rupture. Symposium on the Surgery of the Rheumatoid Hand, Lausanne 1967
- PAGE, J. W.: Spontaneous Tendon Rupture and Cervical Vertebral Subluxation in Patients with Rheumatoid Arthritis. *J. Mich. med. Soc.* 60 (1961), 888
- POTTER, T. A., J. G. KUHN: Rheumatoid Tenosynovitis. *J. Bone Jt. Surg.* 40-A (1958), 1230
- PULKKI, T.: Rheumatoid Deformities of the Hand. *Acta rheum. scand.* 7 (1961), 85
- PULVERTAFT, G.: Surgery in the Treatment of the Rheumatoid Hand. *Postgrad. med. J.* 35 (1964), 113
- RIORDAN, D. C.: zit. nach CLAYTON, M. L.: In: *Surgery of the Rheumatoid Hand*. Chir. Orthop. 36 (1964), 47
- RIORDAN, D. C., S. B. FOWLER: Surgical Treatment of Rheumatoid Deformities of the Hand. *J. Bone Jt Surg.* 40-A (1958), 1431
- ROSE, D. L., H. W. KENDELL: Rehabilitation of Hand Function in Rheumatoid Arthritis. *J. Amer. med. Ass.* 148 (1952), 1408
- ROSE, D. L., L. A. WALLACE: Remedial Occupation Therapy Program for the Residuals of the Hand. *Amer. J. phys. Med.* 31 (1952), 1
- SAVILL, D. L.: Some Aspects of Rheumatoid Hand Surgery. In: *La Main rhumatismale*, Rheumatoid Hand. G. E. M. Expansion Scientifique Française, Paris 1966
- SAVILL, D. L., J. J. R. DUTHIE: Synovectomy of the wrist. Symposium on early synovectomy in R. A., I. S. R. A., Amsterdam 1967
- SBARBARO, J. L.: Deformities of the Rheumatoid Hand. *Amer. J. Surg.* 110 (1965), 430
- SHORT, C. L., E. BAUER, W. E. REYNOLDS: Rheumatoid Arthritis. A Definition of the Disease and a clinical Description based on a numerical Study of 293 Patients and Controls. Harvard University Press, Cambridge 1957
- SMITH, F. M.: Late Rupture of Extensor pollicis longus Tendon following Colle's Fracture. *J. Bone Jt Surg.* 28 (1946), 49
- SMITH-PETERSEN, M. N.: A New Approach to the Wrist Joint. *J. Bone Jt Surg.* 22 (1940), 122
- SNORRASON, E.: Polyarthritits chronica primaria. Richters Forlag, Kopenhagen 1950
- SNORRASON, E.: The Problem of Ulnar Deviation of the Fingers in Rheumatoid Arthritis. *Acta med. scand.* 140 (1951), 359
- VON STAPELMOHR, S.: Sur les Ruptures tardives du Tendon du long Extenseur du Pouce consecutives aux Traumatismes du Poignet. *J. int. Chir.* 5 (1940), 163

- STECHER, R. M.: Ankylosis of the Finger Joints in Rheumatoid Arthritis. *Ann. rheum. Dis.* 17 (1958), 365
- STEINDLER, A.: Arthritic Deformities of the Wrist and Fingers. *J. Bone Jt Surg.* 33-A (1951), 849
- STEINDLER, A.: In: Diskussion in BUNNELL, St.: Surgery of the Rheumatic Hand. *J. Bone Jt Surg.* 37-A (1955), 759
- STEINDLER, A.: zit. nach HINDENACH, J. C.: Wrist Joint Surgery in Rheumatoid Surgery. *Rheumatism* 19 (1962), 24
- STRANDBERG, B.: The Frequency of Myopath in Patients with Rheumatoid Arthritis treated with Triamcinolone. *Acta rheum. scand.* 8 (1962), 31
- STRAUB, L. R.: The Rheumatoid Hand. *Clin. Orthop.* 15 (1959), 127
- STRAUB, L. R.: Surgery of the Arthritic Hand. *West. J. Surg.* 68 (1960), 5
- STRAUB, L. R.: Surgical Rehabilitation of the Hand and upper Extremity in Rheumatoid Arthritis. *Bull. rheum. Dis.* 12 (1962), 265
- STRAUB, L. R., E. H. WILSON: Spontaneous Rupture of Extensor Tendons in the Hand associated with Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 38-A (1956), 1208
- TUBIANA, R., R. HAKSTIAN: Le Rôle des Facteurs anatomiques dans les Déviations cubitales, normales et pathologiques des Doigts. In: *La Main rhumatismale*. G. E. M. Expansion Scientifique Française, Paris 1966
- VAINIO, K.: Korrektur der Ulnardeviation der Finger bei chronischer Polyarthritis. *Verh. dtsh. orthop. Ges.* 43 (1956)
- VAINIO, K.: The Role of Surgery in the Rehabilitation of Rheumatoid Arthritis Patients. *Proc. IV, European Rheum. Congress*, Istanbul Press, Istanbul 1959
- VAINIO, K.: Stabilization Operations of the Rheumatoid Hand. 9. Sicut-Kongress, Wien 1963
- VAINIO, K.: Die Behandlung rheumatischer Kontrakturen unter besonderer Berücksichtigung von Hand und Finger. *Vortr. Kongress der Nordwestdtsh. Orthop. Ges.*, Marburg a. L. 1965
- VAINIO, K.: Arthrodeses and Arthroplasties in the Treatment of the Rheumatoid Hand. In: *La Main rhumatismale*. Expansion Scientifique Française, Paris 1966
- VAINIO, K.: Synovectomies of the Hand and Wrist in Rheumatoid Arthritis. In: *La Main rhumatismale*. Expansion Scientifique Française, Paris 1966
- VAINIO, K., H. JULKUNEN: Intraarticular Nitrogen Mustard Treatment of Rheumatoid Arthritis. *Acta rheum. scand.* 6 (1960), 25
- VAINIO, K., M. OKA: Ulnar Deviation of the Fingers. *Ann. rheum. Dis.* 12 (1953), 122
- VAINIO, K., T. PULKKI: Surgical Treatment of Arthritis mutilans. *Ann. Chir. Gynaec. Fenn.* 48 (1959), 361
- VAUGHAN-JACKSON, O. J.: Rupture of Extensor Tendons by Attrition at the inferior radio-ulnar Joint. *J. Bone Jt Surg.* 30-B (1948), 528
- VAUGHAN-JACKSON, O. J.: Attrition Ruptures of Tendons as a Factor in Production of Deformities in the Rheumatoid Hand. *Proc. roy. Soc. Med.* 52 (1959), 132
- VAUGHAN-JACKSON, O. J.: Rheumatoid Hand Deformities considered in the Light of Tendon-Balance. *J. Bone Jt Surg.* 44-B (1962), 764
- VAUGHAN-JACKSON, O. J.: Le Rôle de la Chirurgie dans le Traitement de la Main rhumatismale. *Méd. et Hyg.* 24 (1966), 618
- VOLOIR, P.: Chirurgie de la Main rhumatismale. *Rev. Prat.* 12 (1962), 2617
- WADSTEIN, T.: Spontaneous Rupture of the long Tendon of the Extensor pollicis longus. Transplantation of the Extensor indicis proprius. *Acta orthop. scand.* 16 (1946), 194
- WILKINSON, M. C., J. H. LOWRY: Synovectomy in Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 47-B (1965), 482
- WITT, A. N., H. RETTIG: Unterarm und Hand. In: *Handbuch der Orthopädie*, Bd. III, hsg. von HOHMANN, G., M. HACKENBROCH, K. LINDEMANN. Thieme, Stuttgart 1959
- ZIMMER, M.: La Main rhumatismale. *Rev. Chir. orthop.* 44 (1958), 429
- Operationen am Hüftgelenk*
- ADAMS, J. C.: A Reconsideration of Cup Arthroplasty of the Hip. *J. Bone Jt Surg.* 35-B (1953), 199
- AUFBRANC, O.: Constructive Hip Surgery with Mold Arthroplasty. *Amer. Acad. Orthop. Surg. Instructional Course Lectures* 11 (1954), 163
- AUFBRANC, O.: The Surgical Treatment of the Hip in Rheumatoid Arthritis. *Amer. J. Orthop.* April (1961), 102
- AUFBRANC, O.: Symposium, 9. Sicut-Congress, Wien 1963
- BATCHELOR, J. S.: Excision of the Femoral Head and Neck in Cases of Ankylosis and Osteoarthritis of the Hip. *Proc. roy. Soc. Med.* 38 (1945), 689
- BAUMANN, J. U., P. J. DIETRICH: Erfahrungen mit der Resektions-Angulations-Osteotomie nach Milch-Batchelor bei der Behandlung doppelseitiger Coxarthrosen. *Z. Orthop.* 99 (1965), 403
- BICKEL, W. H., R. S. BRYAN: Results of Cup Arthroplasty of the Hip in Patients with Rheumatoid Arthritis and Rheumatoid Spondylitis. *Surg. Gynec. Obstet.* 123 (1966), 243
- CHANDLER, G. N., A. D. WRIGHT: Charcots Arthropathy following intraarticular Hydrocortisone. *Brit. med. J.* 1959/I, 1952
- CHAPCHAL, G.: Orthopädische Chirurgie und Traumatologie der Hüfte. 1965
- CHARNLEY, J., M. LAZANSKY: Ergebnis einer Nachuntersuchung von 115 bilateralen Totalprothesen. i. Vorber.
- CHARRY, R.: La Résection-Angulation de la Hanche en deux Temps. *Doin, Paris* 1964
- COZEN, L.: Surgery of Rheumatoid Arthritis. *Rheumatism* 14 (1958), 2
- DUNN, J. M.: Anteversion of the Neck of the Femur, A Method of Management. *J. Bone Jt Surg.* 34-B (1952), 181
- EDSTRÖM, G.: Destruction of Hip Joint in Rheumatoid Arthritis during long-term Steroid Therapy. *Acta rheum. scand.* 7 (1961), 151
- FOCH, C.: Bemerkungen und Erfahrungen über die Resektion im Hüftgelenk. *Langenbecks Arch. klin. Chir.* 1 (1861), 172
- FRANCILLON, M. R.: Osteotomien und Gelenkplastiken in der Behandlung der pcP. *Med. Welt (Stuttg.)* 1965, 2523
- FRANCILLON, M. R.: Arthroplastie de la hanche selon Charnley. In: *Scritti Medici in onore di P. del Torto*. Neapel 1965
- GERTSCH, R.: Die Arthrodesse des Hüftgelenks mit Kreuzplatte und Beckenosteotomie. *Helv. chir. Acta* 33 (1966), 216
- GIRDLESTONE, G. R.: Pseudarthrosis. *Proc. roy. Soc. Med.* 38 (1945), 363
- GSCHWEND, N.: Involutionsosteoporose und Hüftgelenk. *Arch. orthop. Unfall-Chir.* 56 (1964), 543
- HERBERT, J. J.: Chirurgie et Orthopédie du Rhumatisme, Masson, Paris 1950
- HERBERT, J. J.: In: *Rundtisch-Diskussion*, 10. Sicut-Kongress, Paris 1966
- HUGGLER, A., M. R. FRANCILLON: Zur Hüftarthroplastik nach Charnley. *Schweiz. med. Wschr.* 93 (1963), 297
- ISDALE, J. C.: Femoral Head Destruction in Rheumatoid Arthritis and Osteoarthritis. *Ann. rheum. Dis.* 21 (1962), 23
- JACQUELINE, F., A. BOUJOT, L. CANET: Involvement of the Hips in Juvenile Rheumatoid Arthritis. *Arthr. and Rheum.* 4 (1961), 500
- JAKUBOWSKI, S., L. BAZYLOZUK: Die Möglichkeiten der chirurgischen Rehabilitation bei Rheumakranken. *Orthop. Traumat.* 11 (1963), 760
- LAW, W. A.: Late Results in Vitallium-Mold Arthroplasty of the Hip. *J. Bone Jt Surg.* 44-A (1962), 1497
- LAW, W. A.: Arthroplastie de la Hanche au Moyen d'une Cupule en Vitallium (Smith-Petersen). *Méd. et Hyg.* 24 (1966), 624
- LEHNER, H.: Aetiologie der doppelseitigen Coxarthrose. *Schweiz. med. Wschr.* 94 (1964), 1005
- McKEE, G. K., J. WATSON-FARRAR: Replacement of Arthritic Hips by the McKee-Farrar Prosthesis. *J. Bone Jt Surg.* 48-B (1966), 245
- MEULI, H. C.: Zur operativen Behandlung der polyarthritischen Hüfte. *Dtsch. med. Wschr.* 91 (1966), 1779
- MILCH, H.: The „pelvic support“ Osteotomy. *J. Bone Jt Surg.* 23 (1941), 581
- MILCH, H.: The Resection-Angulation Operation for Hip-Joint Disabilities. *J. Bone Jt Surg.* 37-A (1955), 699

- MOORE, A. T.: The Moore (Southern) exposure of the hip. In: COZEN, L.: An Atlas of Orthopedic Surgery. Lea & Febiger, Philadelphia 1966
- MÜLLER, M. E.: Ischiométrie radiologique. Rev. Orthop. 42 (1956), 124
- MÜLLER, M. E.: Die hüftnahen Femurosteotomien. Thieme, Stuttgart 1957
- MÜLLER, M. E.: Zur operativen Behandlung der Coxarthrose. Beilageheft Z. Orthop. 96 (1962), 409
- MÜLLER, M. E.: Hüftkopf- und Totalprothesen in der Hüftchirurgie. Langenbecks Arch. klin. Chir. 305 (1963), 48
- MÜLLER, M. E.: Zwölf Hüfteingriffe. AO-Bulletin. Beilageheft Nr. 1, 1966
- PAUWELS, F.: Neue Richtlinien für die operative Behandlung der Coxarthrose. Verh. dtsch. orthop. Ges. 48 (1960), 332
- RIPPSTEIN, J.: Zur Bestimmung der Anteversion des Schenkelhalses mittels zweier Röntgenaufnahmen. Z. Orthop. 86 (1955), 345
- RÜTT, A.: Polyarthritiden und Femurkopfnekrose. Arch. orthop. Unfall-Chir. 59 (1966), 114
- RUTISHAUSER, E.: Die rheumatischen Coxitiden. Docum. rheum. Geigy, 16. Geigy, Basel 1959
- SCHIEBER, H.: Ergebnisse der Resektion und Angulationsosteotomie am Hüftgelenk. Schweiz. med. Wschr. 91 (1961), 59
- SCHMIED, P.: Vergleich der Resultate der Voss'schen Operation und der intertrochanteren Osteotomie bei Coxarthrose. Schweiz. med. Wschr. 96 (1966), 1374
- SCHWARTZMANN, J. R.: Arthroplasty of the Hip in Rheumatoid Arthritis. J. Bone Jt Surg. 41-A (1959), 705
- DE SÈZE, S., N. DEBEYRE: Osteolyse de la Tête fémorale au cours de la Polyarthrite chronique rhumatisale. Rev. Rheum. 24 (1957), 74
- SMITH-PETERSEN, M. N.: Arthroplasty of the Hip. A New Method. J. Bone Jt Surg. 21 (1939), 269
- SOLOMON, L., O. E. AUFRANC: Vitallium Mold Arthroplasty of the Hip in Rheumatoid Arthritis. Arthr. and Rheum. 5 (1962), 37
- STEINBERG, CH. L. R., R. B. DUTHIE, A. E. PIVA: Charcot-like Arthropathie following intraarticular Hydrocortisone. J. Amer. med. Ass. 181 (1962), 851
- SWEETNAM, D. R., R. M. MASON, R. O. MURRAY: Steroid arthropathy of hip. Brit. med. J. 1960/I, 1392
- VAINIO, K., T. PULKKI: Rheumatoid Arthritis of the Hip. Relaz. al Congresso della Lega Internazionale contro il Reumatismo, Roma 1961
- VOSS, C.: Coxarthrose — Die „temporäre Hängehüfte“ — ein neues Verfahren zur operativen Behandlung der schmerzhaften Alters-Hüfte und anderer chronisch deformierender Hüftgelenkserkrankungen. Münch. med. Wschr. 98 (1956), 954
- Operationen im Kniegelenk*
- AIDEM, H. P., L. D. BAKER: Synovectomy of the Knee Joint in Rheumatoid Arthritis. J. Amer. med. Ass. 187 (1964), 4
- ALBEE, F. H.: Original Features in Arthroplasty of the Knee with improved Prognosis. Surg. Gynaec. Obstet. 47 (1928), 312
- ALBEE, F. H.: Original Features in Arthroplasty of the Hip and Knee. J. Amer. med. Ass. 101 (1933), 694
- ANSTETT, F., R. BÖRNER, R. HEINZE, P. MAATZEN, K. THINIUS: Klinische Anwendung von Kunststoffen in der Medizin. Barth, Leipzig 1955
- AUFRANC, O., W. JONES: In: Round Table Discussions. Sicot-Kongress, Paris 1964
- BAKER, N. M.: The Formation of synovial Cysts in the Leg in Connection with Diseases of the Knee-Joint. Saint Bartholomew Hospital Reports 21 (1877), 177
- BAKER, N. M.: Chronic Disease of the Knee Joint — Large Cyst in the Calf. S. Bart. Hosp. Rep. 13 (1877), 254
- BEATTY, D. C.: Rheumatoid Cysts of the Calf. Proc. roy. Soc. Med. 52 (1959), 1
- BERNSTEIN, M. A.: Synovectomy of the Knee Joint in Arthritis. Ann. Surg. 98 (1933), 1096
- BOON-JIT, S. B.: A Study of the End Results of Synovectomy of the Knee. J. Bone Jt Surg. 12 (1930), 853
- BROWN, J. E., H. W. MCGOW, D. T. SHAW: Use of Cutis as an Interposing Membrane in Arthroplasty of the Knee. J. Bone Jt Surg. 40-A (1958), 1
- BROWN, P. W.: In: Diskussion zu Symposium on early Synovectomy in R. A., I. S. R. A., Amsterdam 1967
- CAMPBELL, W.: Arthroplasty of the Knee-Report of Cases. J. orthop. Surg. N. S. 3 (1921), 430
- CAMPBELL, W.: Arthroplasty of the Knee. Surg. Gynec. Obstet. 47 (1928), 89
- CAMPBELL, W.: Interposition of Vitallium Plates in Arthroplasties of the Knee. Amer. J. Surg. 47 (1940), 639
- CARRUTHERS, F. W.: Synovectomy of Knee-Joint. Sth. med. J. (Bgham, Ala.) 33 (1940), 550
- CHARNLEY, J.: Compression Arthrodesis including Central Dislocation as a Principle in Hip Surgery. Livingstone, Edinburgh 1953
- CLAYTON, M. L.: Surgery of the Lower Extremity in Rheumatoid Arthritis. J. Bone Jt Surg. 45-A (1963), 1517
- COOMES, E. N.: Lateral Instability of the Knee following Polyarthritiden. Ann. rheum. Dis. 21 (1962), 378
- DELCHÉF, J., J. DELCHÉF, JR., G. FALLA: Diskussionsbeitrag. In: Die Verwendung von Haut in der Orthopädie. Acta orthop. belg. 25 (1959), 7
- FERGUSON, W.: zit. n. BICK, E. M.
- FILKIN: zit. n. BICK, E. M.
- FOUCHER, E.: Mémoire sur les Cystes de la Région poplitée. Arch. Méd. 5e Série 8 (1856), 313
- FRANCILLON, M. R.: Osteotomien und Gelenkplastiken in der Behandlung der pcP. Med. Welt 1965, 2525
- GARIEPY, R., A. DEROME, C. LAURIN: Arthrite Rhumatoide et Chirurgie reconstructive. Un. méd. Canada 91 (1962), 536
- GHORMELEY, R. K., D. M. CAMERON: End Results of Synovectomy of Knee Joints. Amer. J. Surg. 53 (1941), 455
- GROSS, D.: Der Rheumafaktor in Blut und Gelenkspunktat. Aktuelle Rheumaprobleme, hsg. von W. M. Zinn. Zollikofer & Co., St. Gallen 1965
- GSCHWEND, N., B. SPIRIG: Vorläufige Mitteilung über die Anwendungsmöglichkeiten von Cialit konservierter Haut. Vortrag Jahresvers. Schweiz. Ges. Orthop., Zürich 1960
- HARRIS, R., E. P. COPP: Immobilization of the Knee Joint in Rheumatoid Arthritis. Ann. rheum. Dis. 21 (1962), 353
- HASS, J.: Functional Arthroplasty. J. Bone Jt Surg. 16 (1944), 30
- VAN HELLENS, A.: Arthroplasty of the Knee using an Endoprosthesis. Ann. Chir. Gynaec. Fenn. 50 (1961), 132
- HERBERT, J. J.: Chirurgie et Orthopédie du Rhumatisme. Masson, Paris 1950
- HEYMAN, C.: Synovectomy of Knee Joint. Surg. Gynec. Obstet. 46 (1928), 127
- HOSFORD, J. P.: Arthrogram to show Extent of Synovial Cavity after Synovectomy. Proc. roy. Soc. Med. 30 (1937), 1264
- JAKUBOWSKI, S.: In: Diskussionsbeitrag zum Basler-Symposium über Synovectomie, Januar 1967
- JAKUBOWSKI, S., L. BAZYLCZUK: Die Möglichkeiten der chirurgischen Rehabilitation bei Rheumakranken. Orthop. und Tram. 11 (1963), 760
- JAKUBOWSKI, S., W. R. DYBOWSKI, L. BAZYLCZUK: Prophylaktische Chirurgie der Gelenke und der Sehnenscheiden bei PCP. Orthop. 13 (1966), 806
- JNGE, G. A.: 86 Cases of Chronic Synovitis of Knee Joint treated by Synovectomy. J. Amer. med. Ass. 111 (1938), 2
- JONES, B.: Synovectomy of the Knee-Joint in Chronic Arthritis. J. Amer. med. Ass. 81 (1923), 1579
- JONES, B.: Ergebnisse mit der Walldiusprothese. In: Rundtisch-Diskussion, 10. Sicot-Kongress, Paris 1966
- JUDET, R., G. LORD: Arthroplastie du genou. In: Actualités de Chirurgie orthopédique de l'Hôpital Raymond-Poincaré 4 (1965), 67. Masson, Paris
- KALLIO, K. E.: Skin Arthroplasty of the Hip Joint. Ann. Chir. Gynaec. Fenn. 45 (1956), 181
- KETTUNEN, K.: Changes in the fresh autogenous whole Thickness Skin Graft used as Interposition Material in Arthroplasty of the Hip Joint. Ann. Chir. Gynaec. Fenn. 45 (1956), 193
- KEY, J. A.: Reformation of Synovial Membrane in Knees of Rabbits after Synovectomy. J. Bone Jt Surg. 7 (1925), 793

- KUHNS, J. G.: Treatment of Arthritic Contractures of the Knee. *New Engl. J. Med.* 227 (1942), 973
- KUHNS, J. G., T. A. POTTER: Nylon Arthroplasty of the Knee Joints in Chronic Arthritis. *Surg. Gynec. Obstet.* 91 (1950), 351
- KUHNS, J. G., T. A. POTTER: Problems of the Knee Joint in Rheumatoid Arthritis of the Knee. In: *Current Practice in Orthop. Surg.*, hsg. von P. Adams. Mosby, St. Louis 1963
- LAAKSONEN, A. L., K. LAINE: A comparative Study of Joint Pain in Adult and Juvenile Rheumatoid Arthritis. *Ann. rheum. Dis.* 20 (1961), 386
- LAINE, V. A. I., K. VAINIO: Möglichkeiten, Begrenzungen und Aussichten der chirurgischen Behandlung des entzündlichen Rheumatismus. *Z. Rheumaforsch.* 24 (1965), 81
- LAW, W. A.: Advances in Orthopaedics. *Practitioner* 181 (1958), 475
- LONDON, P. S.: Synovectomy of the Knee in Rheumatoid Arthritis, an Essay in Surgical Salvage. *J. Bone Jt Surg.* 37-B (1955), 392
- MACAUSLAND, W. R.: Total Replacement of the Knee Joint by a Prosthesis. *Surg. Gynec. Obstet.* 104 (1957), 579
- McKEEVER, D. C.: Tibial Plateau Prosthesis. *Clin. Orthop.* 18 (1960), 86
- MAJNONI D'INTIGNANO, J. M.: Articulations totales en Résine acrylique. *Rev. Orthop.* 36 (1950), 535
- MAUDSLEY, R. H., G. P. ARDEN: Rheumatoid Cysts of the Calf and their Relation to Baker's Cysts of the Knee. *J. Bone Jt Surg.* 43-B (1961), 87
- MARMOR, L.: Surgical Treatment of Chronic Arthritis. *Mod. Treatment* 1 (1964), 1313
- MERLE D'AUBIGNÉ, R., zit. bei LACHERETZ, M.: Traitement des Ankyloses. *Rev. Orthop.* 38 (1953), 495
- MEYERDING, H. W., R. E. VAN DEMACH: Posterior Hernia of the Knee. *J. Amer. med. Ass.* 122 (1943), 858
- MIGNON, M. A.: Synovectomie du Genou. *Bull. Soc. Chir. Paris* 26 (1900), 113
- MILCH, R. A.: Rationale and Technique for Radical Surgical Debridement in the Treatment of Chronic Arthritis of the Knee Joint. *Minerva med.* 52 (1961), 1514
- MILCH, R. A.: Knee: In: *Surgery of Arthritis*, hsg. von R. A. Milch. Williams & Wilkins, Baltimore 1964
- MILLER, A., B. FRIEDMANN: Facial Arthroplasty of the Knee. *J. Bone Jt Surg.* 34-A (1952), 55
- MOEYS, E. J.: Metal Arthroplasty of the Knee Joint. An Experimental Study. *J. Bone Jt Surg.* 36-A (1954), 363
- MOONEY, J., D. G. LEAVITT, J. F. LE COCQ, H. L. LEAVITT: Mc Keever Vitallium Implants for Tibial Articular Reconstruction. *Pacific Med. and Surg.* 75 (1967), 11
- MORI, M.: Anterior Total Knee Joint Capsulectomy as a Treatment of Rheumatoid Arthritis. *J. Jap. Orthop. Ass.* 34 (1961), 1555
- MORI, M.: Anterior Capsulectomy in the Treatment of Rheumatoid Arthritis of the Knee Joint. *Arthr. and Rheum.* 8 (1963), 130
- MORI, M.: Surgery of Rheumatoid Arthritis of the Knee Joint. *Rheumatism* 20 (1964), 35
- MURPHY, J. D.: Ankylosis, Arthroplasty, Clinical and Experimental. *J. Amer. med. Ass.* 44 (1905), 1573
- NORTON, A. T.: Ganglion Disease of Joints. *Brit. med. J.* 1884/II, 413
- PAINTER, C. F.: The Role of Synovectomy in chronic infectious proliferative Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 14 (1932), 795
- PARADIES, L. H.: Synovectomy in Knee Joint. In: *Symposium on early Synovectomy in R. A.*, I. S. R. A., Amsterdam 1967
- PARDE, M. L.: Synovectomy of Knee Joint. *J. Bone Jt Surg.* 30-A (1948), 908
- PARK, H.: An Account of a New Method of Treating Diseases of the Joints of the Knee and Elbow (Brief an Mr. Percival Patt, printed London 1782)
- PLATT, G.: Round Table Discussion in 10. Sicut-Kongress, Paris 1966
- POWER, D'ARCY: Further Specimens of Intermuscular Synovial Cysts. *Trans. Path. Soc. Lond.* 38 (1887), 381
- PUTTI, V.: Arthroplasty of the Knee Joint. *J. Orthop. Surg.* N. S. 2 (1920), 530
- PUTTI, V.: Arthroplasty. *J. Orthop. Surg.* 3 (1921), 421
- SAMSON, J. E.: Arthroplasty of the Knee Joint. Late Results. *J. Bone Jt Surg.* 31-B (1949), 50
- SEDDON, H. J.: zit. n. Walldius *Acta orthop. scand. Suppl.* 24 (1957)
- SHIERS, L. G. P.: Arthroplasty of the Knee. Preliminary Report of a New Method. *J. Bone Jt Surg.* 36-B (1954), 553
- SHIERS, L. G. P.: Arthroplasty of the Knee. *Proc. roy. Soc. Med.* 52 (1959), 7
- SHIERS, L. G. P.: Arthroplasty of the Knee. Interim Report of a New Method. *J. Bone Jt Surg.* 42-B (1960), 1
- SHIERS, L. G. P.: Hinge Arthroplasty for Arthritis. *Rheumatism* 17 (1961), 3
- SPEED, J. S., P. C. TROUT: Arthroplasty of the Knee: A Follow-up Study. *J. Bone Jt Surg.* 31-B (1949), 53
- STEINDLER, A.: Synovectomy and Fat Pad Removal in Knee Joint. *J. Bone Jt Surg.* 37-B (1955), 392
- SWETT, P.: Synovectomy in Chronic Infectious Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 5 (1923), 110
- SWETT, P.: Use of Synovectomy in Chronic Arthritis. *N. Y. J. St. Med.* 39 (1939), 2125
- VAINIO, K.: Surgery in Rheumatoid Arthritis. *Manitoba med. Rev.* 44 (1964), 548
- VAINIO, K.: Indications and Contraindications for Surgery in Rheumatoid Arthritis. *Rheumatism* 22 (1966), 10
- VAINIO, K.: Synovectomie du Genou dans les Arthrites rhumatismales. *Méd. et Hyg.* 24 (1966), 616
- VAUGHAN-JACKSON, O. J.: Le Rôle de la Chirurgie dans le Traitement de la Main rhumatismale. *Méd. et Hyg.* 24 (1966), 618
- VENABLE, C. S., W. G. STUCK: Electrolysis controlling Factor in the Use of Metals in Treating Fractures. *J. Amer. med. Ass.* 111 (1938), 1349
- VOLKMANN, R.: zit. in *Clin. Orthop.* 36 (1964), 7
- WALLDIUS, B.: Arthroplasty of the Knee using an Endoprosthesis. *Acta orthop. scand. Suppl.* 24 (1957)
- WALLDIUS, B.: Arthroplasty of the Knee using an Endoprosthesis. 8 Years Experience. *Acta orthop. scand.* 30 (1960), 137
- WATSON-JONES, R.: Contribution to Discussion. *J. Bone Jt Surg.* 31-B (1949), 59
- WILSON, P. D.: Posterior Capsuloplasty in certain Flexion Contractures of the Knee. *J. Bone Jt Surg.* 11 (1929), 40
- WILSON, P. D.: Surgery in Rheumatoid Arthritis. 9. Sicut-Kongress, Wien, Symposium 34, 1963
- WOLCOTT, W. E.: Regeneration of Synovial Membrane following Synovectomy. *J. Bone Jt Surg.* 9 (1927), 67
- YOUNG, H. H.: Use of a Hinged Vitallium Prosthesis for Arthroplasty of the Knee. *J. Bone Jt Surg.* 45-A (1963), 1627

Operationen im Fußbereich

- BERGLUND, K., H. BRATTSTRÖM: Early Synovectomy in the foot. In: *Symposium on early synovectomy in R. A.*, I. S. R. A., Amsterdam 1967
- BRANDES, M.: Zur operativen Therapie des Hallux valgus. *Zbl. Chir.* 56 (1929), 2434
- CLAYTON, M. L.: Surgery of the Forefoot in Rheumatoid Arthritis. *Clin. Orthop.* 16 (1960), 136
- CLAYTON, M. L.: Surgery of the Lower Extremity in Rheumatoid Arthritis. *J. Bone Jt Surg.* 45-A (1963), 1517
- CLAYTON, M. L.: Situation of the foot regarding early synovectomy in R. A. *Symposium on early synovectomy in R. A.*, I. S. R. A., Amsterdam 1967
- COVENTRY, M. B.: Resection of the Metatarsal Heads to relieve Pain and Deformity. *Proc. Mayo Clin.* 40 (1965), 240
- FLATT, A.: In: *Diskussion. Symposium on early synovectomy in R. A.*, I. S. R. A., Amsterdam 1967
- FLINT, M., R. SWEETNAM: Amputation of all Toes. *J. Bone Jt Surg.* 42-B (1960), 90
- FOWLER, A. W.: The Surgery of fixed claw Toes. *J. Bone Jt Surg.* 39-B (1957), 585
- FOWLER, A. W.: A Method of Forefoot Reconstruction. *J. Bone Jt Surg.* 41-B (1959), 507
- HOFFMANN, PH.: An Operation for severe Grades of contracted or clawed Toes. *Amer. J. orthop. Surg.* 9 (1912), 441

- HYBINETTE, S.: V. Stockholmer Int. Kongress für Rheumatismus, 1936
- JAKUBOWSKI, S.: In: Diskussion. Symposium on early synovectomy in R. A., I. S. R. A., Amsterdam 1967
- KELLER, W. L.: Surgical Treatment of Bunions and Hallux valgus. N. Y. J. Med. 80 (1904), 741
- LARSON, C. B.: In: Diskussion zu: MARMOR, L.: Rheumatoid Deformity of the Foot. Arthr. and Rheum. 6 (1963), 752
- LEWIS-FANNING, E.: Report on an Enquiry into Aetiological factors associated with Rheumatoid Arthritis. Ann. Rheumat. Dis. Suppl. 94, 9 (1950)
- LIDSTRÖM, A.: Excision of Metatarsal Heads for Pain under the anterior Arch of the Foot with Weight-Bearing. Acta orthop. scand. 31 (1961), 329
- MARMOR, L.: The Rheumatoid Foot. Geriatrics 21 (1966), 132
- MASCHAS, A., R. BERGERON: Le Rétablissement de la Statique de l'Avantpied par la Résection des Têtes métatarsiennes. Rev. Chir. orthop. 47 (1961), 1963
- SHORT, C. L., W. BAUER, W. E. REYNOLDS: Rheumatoid Arthritis. Harvard University Press, Cambridge 1957
- VAINIO, K.: The Role of Surgery on the Rehabilitation of Rheumatoid Arthritis Patients. Proc. IV. European Rheum. Congress, Istanbul Press, Istanbul 1959

Sachverzeichnis

A

- Absolute Indikationen zur Operation 13
- Kontraindikationen zur Operation 17
- Achillessehnenrupturen 202
- Adduktion des Metakarpale I 110
- Ästhetische Indikation zur Operation 15
- Akromiektomie 28
- Akromioklavikulargelenk 32
- Akromioplastik 28
- Allgemeinerkrankungen und pcP-Operationen 16
- Altersindikation 16
- Amyloidose 16
- Analgetika bei pcP 18
- Ankylose des Hüftgelenks 152
- Antiphlogistische Vor- und Nachbehandlung 18f
- Apley-Test 104
- Art der pcP-Operationen 12
- Arthritis bei pcP 10
- Arthrodese des Daumengrundgelenks 115
- Daumensattelgelenks 110
- Handgelenks 57
- Hüftgelenks 142
- Kniegelenks 191
- PIP-Gelenks 99
- Schultergelenks 30f
- oberen Sprunggelenks 204
- unteren Sprunggelenks 204
- Arthroplastik des Daumengrundgelenks 115
- des Ellbogengelenks 36
- der Fingergrundgelenke 84
- des Handgelenks 58
- des Hüftgelenks 144
- des Kniegelenks 177f
- – nach Aufranc 182
- – Campbell 180
- – Kuhns und Potter 181
- – MacIntosh 185
- – McKeever 184
- – Platt 184
- – Putti 180
- – Shiers 187
- – Walldius 187f
- – Young 186
- des PIP-Gelenks 99

- Arthroplastik des PIP-Gelenks nach Flatt 99, 107
- des Schultergelenks 32
- Axilläre Leitungsanästhesie 23

B

- Baker's Cyst 194
- Beckenosteotomie bei Hüftarthrodese 143
- Beschäftigungstherapie 19
- Beugefehlstellung des Hüftgelenks 136
- Beugekontraktur des Kniegelenks 171
- Beugesehnenssynovektomie im Fingerkanal 124
- Karpalkanal 123
- Beziehungen Knie-Fußgelenk 159
- – Hüftgelenk 159
- Bilaterale Hüftankylose 152
- Bizepssehnen-Spontanruptur 32
- Blutsenkungsgeschwindigkeit nach Kniesynovektomie 167
- Boutonnière-Deformität 95f
- Bunell-Test 103
- Bursitis subacromialis 27
- Button-hole deformity 95f

C

- Caput-ulnae-Syndrom 62
- Charnley-Totalprothese 145
- Chemische Synovektomie von Fingergrundgelenken 78, 97
- Cortisonmedikation 18
- Coxa subluxans 135
- Cuparthroplastik 144

D

- Daumenadduktion, Pathogenese 110
- Daumengrundgelenk, Arthroplastik 115
- Operation von Nalebuff 114
- Synovektomie 78
- Daumeninterphalangealgelenk, Arthrodese 114

- Daumeninterphalangealgelenk, Operation nach Lipscomb 114
- Synovektomie 79
- Daumensattelgelenk, Arthrodese 110
- Subluxation 110
- Débridement des Kniegelenks 170
- Distales Interphalangealgelenk, Synovektomie 78
- Doppelarthrodese des Daumens 115
- der Interphalangealgelenke 101
- Doppeldruckplattenosteotomie des Unterschenkels 176

E

- Eispackungen 171
- Ellbogengelenk, Operationen am 33
- Ellbogengelenksplastik 36
- Ellbogengelenkssynovektomie 35
- Endoprothesenplastik der Fingergrundgelenke 86
- des Hüftgelenks 144
- des Kniegelenks 184f
- Etappengipsverbände 172
- Extensionsosteotomie des Hüftgelenks 138

F

- Faszienarthroplastik des Kniegelenks 180
- Femurkondylenkappenplastik 182
- Fingerarthrodese 99f
- Fingergelenkplastik nach Flatt 86
- nach Swanson 89
- Fingergrundgelenke, Synovektomie der 68
- Fingergrundgelenksplastik nach Flatt 86f
- Fowler 85f
- Vainio 85f
- Fingerschienen 21, 100f
- Flexorsehnenruptur, Behandlung 129

Freie Sehnentransplantate bei
Spontanruptur 128 f
Frühsynovektomie 13, 55, 164
Fußveränderungen bei pcP 196

G

Gegenüberstellung Osteotomie–
Voß'sche Hängehüfte 157
Gehunfähigkeit 146
Gelenkpunktat nach Synovek-
tomie 164, 169
Gelenktoilette des Kniegelenks
170
Genu flexum 171
– valgum, varum 173
Geschichte der Arthrodesse 6
– Arthroplastik 4
– Kniearthroplastik 177
– Synovektomie 6
Girdlestoneoperation der Hüfte
151
Großzehen-Interphalangeal-
gelenksarthrodesse 200

H

Hallux valgus 196
Hammerzehen 196
Handgelenk, Operationen am
53f
– pathologisch-anatomische
Veränderungen 53f
Handgelenksarthrodesse 57
Handgelenksarthroplastik 58
Handgelenksosteotomie 60
Handgelenkssynovektomie 55
Hängehüfte (Voss) 156
Häufigkeit der pcP 1
Hemiarthroplastik des Kniege-
lenks 177, 184
Hemioosteotomie der Tibia 176
Hintere Kapsulotomie des Knie-
gelenks 171
Hüftankylose 135
Hüftarthrodesse 142
Hüftgelenksarthroplastik 144
Hüftgelenksosteotomie 137
Hüftgelenksresektion 151
Hüftgelenksveränderungen bei
pcP 133

I

Indikationen 13f
Infrakondyläre Tibiaosteotomie
173
Instrumente für Hüft-Totalpro-
these 148
– für die Kniesynovektomie 162
Interphalangealer H-Span nach
Bäckdahl-Myrin 91

Intertrochantere Osteotomie
137
Intravenöse Regionalanästhesie
23
Intrinsic-Plus-Deformity 102
Inzisionen im Handbereich 47
Ischiasanästhesie 23

J

Juvenile Hüftveränderungen
152
– pcP 2

K

Kapselhernien am Kniegelenk
195
Kapsulektomie des Kniegelenks
nach Mori 163
Karpaltunnelsyndrom 46f
Kniearthrodesse 191
Kniearthroplastik nach Camp-
bell 180
– Mac Intosh 184
– Mc Keever 184
– Putti 180
– Shiers 187
– Walldius 187
– Young 186
Kniebeugefehlstellung 161, 171
Kniebeugerverlängerung 171
Knie-Cup-Plastik 182
Kniekompressionsarthrodesse
193
Kniesynovektomie 160
– Technik nach Marmor 163
– – nach Mori 161
Knochenleim 146
Knopflochdeformität des Dau-
mens 113
– Durchtrennung des Finger-
streckansatzes 98
– der Finger 95f
– Operation nach Flatt 97
– – nach Fowler 97
– des PIP-Gelenks, Ergebnisse
der operativen Behandlung 98
– Rekonstruktion des Streck-
apparates 97
Knuckle-bender-Schiene 21
Kollateralbandinsuffizienz am
Kniegelenk 171
Komplikationen der Hüft-Cup-
plastik 145
– Kniearthroplastik 177
Kompressionsosteotomie auf
Kniehöhe 173f
Kongenitale Überstreckbarkeit
des PIP-Gelenks 104
Konservative Behandlung des
Kniegelenks 159

Kontraindikationen 16
Kontrakter Spreizfuß 196
Kopfkalottenosteotomie der
Hüfte (Went) 156
Kutisplastik des Kniegelenks
181

L

Lagerung des Kniegelenks nach
Synovektomie 163
Langfinger, Eingriffe an den 67f
Littler-release-Operation 105
Lokalisation der Spontanruptur
von Sehnen 119, 121
Luxation der DIP-Gelenke
108f
– Fingergrundgelenke 84

M

Mallet-Finger 121
Manipulation in Narkose 164
McKee-Totalprothese 147
Mechanische Durchscheuerung
der Sehnen 121
Medikamentöse und physikali-
sche Therapie 1
Meniskektomie 170
M-förmige Deformität 104
Mitarbeit des Patienten bei pcP-
Operationen 17
Mittelfußarthrodesse 201
Mobilisation in Narkose 171
Mortonsche Neuralgie 204
Müller-Totalprothese 147
Multangulum majus-Exstirpa-
tion 111
Muskelatrophie und Arthro-
plastik 178
Muskelfall bei pcP 8
Muskelveränderungen, entzünd-
liche bei pcP 103
Mutilans-Arthritis 11, 115
– Behandlung der 108
Myotomie am Hüftgelenk 137,
156

N

Nachbehandlung, allgemein 18f
– lokal 19
Needling des Schultergelenks 32
Nervenläsionen bei pcP 8, 44
Nervus medianus, Schädigung
im Karpaltunnel 45
– ulnaris, Schädigung bei pcP 44
Neurotomie des Nervus obtura-
torius 156
Ninety-to-ninety-deformity 113
Nomenklatur der pcP 4
Nylonmembran-Arthroplastik
des Kniegelenks 181

O

- Oberes Sprunggelenk, Arthro-
dese 204
- – Synovektomie 202
- Oidiomykose bei pcP 18
- Operationen an Parathyreoidea,
Thymus und Sympathikus 4
- Ortholenhinterschiene für Fuß
200
- Orthopädische Behelfe 19
- Maßschuhe 198
- Os tarsi 201
- Osteomyelotomie der Hüfte
(Nissen) 157
- Osteoporose und Fingergelenks-
arthroplastik 88
- Kniearthroplastik 178
- pcP 10
- Osteotomie am distalen Radius-
ende 60
- am Karpus 60
- des Hüftgelenks 137f
- knienah 173
- des Metakarpale I 113

P

- Pannus bei pcP 7
- Patellektomie 171
- Pathogenese der pcP-Verände-
rungen 7
- Pathogenetische Begründung
der Synovektomie 12
- Pes anserinus – Tenosynovitis
195
- Phalantest 47
- Pinch-Test nach Savill 123
- PIP-Gelenk, Überdehnung der
volaren Kapselplatte 104
- PIP-Gelenksarthrodese 99
- PIP-Gelenksarthroplastik 99,
107
- PIP-Gelenkssynovektomie 75
- Plexusanästhesie 23
- Poplitealzyste 194
- Prädilektionsstellen der pcP-
Veränderungen 7f
- Präventivoperationen 12
- Profundussehnenruptur 129
- Prognose der pcP 25
- Protrusio acetabuli 133
- Protrusionstendenz des Hüft-
gelenks 133
- Proximales Interphalangeal-
gelenk, s. unter PIP

R

- Radiale Abweichung der Finger
81
- Radiusköpfchen-Resektion 33

- Regeneration der Synovialis
nach Synovektomie 167
- Reinsertion der volaren Platte
an der Grundphalanx 105
- Rekonstruktion rupturierter
Sehnen 127
- Rekonstruktivoperationen bei
pcP 13
- Relative Kontraindikation für
pcP-Operationen 17
- Operationsindikationen bei
pcP 13
- Resektion von Schenkelhals und
Femurkopf 151
- Resektionsarthroplastik des
Kniegelenks 180f
- Rezidiv der Synovitis nach
Synovektomie 169
- Tenosynovitis 126
- Rheumaknötchen 115
- Entfernung von 43
- der Sehnen 117ff, 121
- Rotatorenmanschettenläsion
28f, 32

S

- Salvage operations 153
- Savill-Test 123
- Schienen bei Daumendeformität
111
- Schienenbehandlung der PIP-
Gelenke 97
- Schlottergelenke, Arthrodese
der 101, 109
- Schnellender Finger 119, 126f
- Schultergelenksarthrodese 30
- Schultergelenksarthroplastik 32
- Schultergelenkssynovektomie 30
- Schultergelenksveränderungen
bei pcP 27
- Schwanenhalsdeformität, Aus-
sehen, Häufigkeit und Bedeu-
tung 102
- Gelenkoperationen 107
- Pathogenese 102
- Weichteiloperationen 105
- Sehnennaht bei Spontanruptur
128
- Sehnenveränderungen des Ex-
tensor carpi ulnaris 62f
- im Fingerkanal 123
- bei pcP 7f, 115f
- Sehnenverpflanzung bei Spon-
tanruptur 128
- Seitenbandsuffizienz des Knie-
gelenks 171
- Seitenbandplastik des Kniege-
lenks 171
- Selbsthilfen des Polyarthritikers
20

- Serologie des Gelenkpunktates
nach Knieynovektomie 169f
- Silastic-Endoprothese für Finger
89
- Spezialstühle für Hüftbehinderte
22
- Spontanrupturen der Finger-
strecksehnen 63
- Sehnen 119, 127f
- Stadieneinteilung der pcP nach
Steinbrocker, Traeger und
Battermann 14
- Stenosierende Tenosynovitis
119, 123
- Steroidhüfte 135
- Stockhilfe des Polyarthritikers
21
- Streckapparat des Daumens
113f
- Strecksehnenabriß am Finger-
endglied 121
- Strecksehnenynovektomie 125
- Strecksteife des PIP-Gelenks,
Veränderungen des Seiten-
bandes 107
- Sublimissehnenruptur 129
- Subluxation der Fingergrund-
gelenke 104
- des Handgelenks 104
- Subluxierende Hüfte 135
- Suprakondyläre Femurosteoto-
mie 173
- Swan-neck-deformity, s. Schwan-
enhalsdeformität
- Synovektomie der Beugesehnen
im Fingerkanal 123f
- – im Karpalkanal 47f
- der Daumengelenke 78f, 113
- Einfluß auf Blutsenkungsge-
schwindigkeit 167
- des Ellbogengelenks 35
- der Fingergrundgelenke 68f
- des Handgelenks 55
- des Hüftgelenks 136
- des Kniegelenks 160f
- des oberen Sprunggelenks
202
- der PIP-Gelenke 75f
- des Schultergelenks 30
- des unteren Sprunggelenks
204
- der Zehengrundgelenke 201
- Synovialflüssigkeit 7

T

- Tarsaltunnelsyndrom 204
- Teamwork 3, 6
- Tendinitis der Strecksehne auf
Höhe der PIP-Gelenke 104
- Tenodese des Sublimis 107

Tenosynovitis bicipitalis 32

– der Fingersehnen 123

– der Fußsehnen 202

– bei pcP 115f

– des Pes anserinus 195

Tibiaplateauprothesen 184

Totalprothese des Hüftgelenks 145

– des Kniegelenks 184f

U

Überstreckung des Großzehen-
endgliedes 200

Ulnare Abweichung der Lang-
finger 80

– – – Weichteiloperationen bei 82

Unteres Sprunggelenk, Arthro-
dese 204

– – Synovektomie 204

V

Valgisationsosteotomie des
Hüftgelenks 138

Varisationsosteotomie des Hüft-
gelenks 138

Vergleich Cuparthroplastik und
Hüftosteotomie 145

– der Knic-Totalplastiken 190

Verlängerung des Fingers 100

Villös-polypöse Synovitis des
Kniegelenks 168

Vitalliumendoprothesen 177

Vitasulprothese 147

Vorbehandlung, allgemein 18

– lokal 18

Vorfußkorrektur nach Clayton 198

Voßsche Hängehüfte 137, 156f

W

Wachstumsstörungen bei pcP 11

Wert der Synovektomie 165f, 170

Wiedererkrankung nach Synov-
ektomie 169

Wirbelsäulenveränderungen 2

Wundheilungstendenz
bei pcP 16

Y

Y-förmige Osteotomie der Hüfte
(Gruca) 156

Z

Zehendeformitäten 196

Zehengrundgelenkssynovekto-
mie 201

Ziel der pcP-Operationen 12

Synovectomy and Arthroplasty in Rheumatoid Arthritis

2nd International Symposium January 27th—29th, 1967 in Basle/Switzerland

Edited by Prof. Dr. G. CHAPCHAL, Basle

1967. XII, 131 pp., 66 illustrations, 17 × 24 cm, paperbound DM 38,—

Beckenosteotomie - Pfannendachplastik

Internationales Symposium am 30. und 31. Januar 1965 in Basel

Herausgegeben von Prof. Dr. G. CHAPCHAL, Basle

1965. VIII, 131 Seiten, 79 Abbildungen in 105 Einzeldarstellungen, 9 Tabellen, Format 17 × 24 cm, kartoniert DM 35,—

Prognose und Behandlung der Skoliose

Von Priv.-Doz. Dr. H. SCHEIER, Zürich

Geleitwort von Prof. Dr. M. R. Francillon, Zürich

1967. VIII, 149 Seiten, 54 Abbildungen in 277 Einzeldarstellungen, 22 Tabellen, Format 17,5 × 26 cm, Ganzleinen DM 49,—

Angiographie in der Knochenpathologie

Von Prof. Dr. L. MUCCHI, Mailand; Prof. Dr. I. F. GOIDANICH, Pavia;

Prof. Dr. S. ZANOLI, Bologna

Geleitwort von Prof. Dr. A. Ratti, Mailand

Vorwort von Prof. Dr. A. Trivellini, Mailand

1966. VIII, 172 Seiten, 104 Abbildungen in 522 Einzeldarstellungen,

Format 19,5 × 28 cm, Ganzleinen DM 77,—

(94. Ergänzungsband der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin“, Vorzugspreis für Abonnenten dieser Zeitschrift DM 69,30)

Präsenile Osteoporose

Physiologie des Knochenumbaus und Messung der Spongiosadichte

Von Doz. Dr. H. WAGNER, Münster/W.

Vorwort von Prof. Dr. O. Hepp, Münster/W.

1965. VIII, 147 Seiten, 58 Abbildungen, 8 Tabellen, Format 17 × 24 cm, kartoniert DM 39,—

Familiäre Hüftdysplasie bei Hüftluxation

Eine biometrische Untersuchung. Mit einem Anhang „Numerische Behandlung der Mischverteilung nach der Maximum Likelihood Methode“ von B. Stephani, Hamburg

Von Priv.-Doz. Dr. D. von TORCLUS, Hamburg

1967. IV, 89 Seiten, 31 Abbildungen, 4 Kunstdrucktafeln, 17 Tabellen, Format 15,5 × 23 cm, kartoniert DM 26,—

Röntgendiagnostik der Iliosakralgelenke und ihrer nahen Umgebung

Von Obermed.-Rat Dr. W. DIHLMANN, Aachen

1967. VIII, 111 Seiten, 141 Abbildungen in 258 Einzeldarstellungen,

Format 19 × 27 cm, Ganzleinen DM 54,—

(97. Ergänzungsband der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin“, Vorzugspreis für Abonnenten dieser Zeitschrift DM 48,60)



Georg Thieme Verlag · Stuttgart

Rheumatische Erkrankungen

Eine Synopsis

Von D. N. GOLDING, M.D., London
Deutsche erweiterte Ausgabe übersetzt
und bearbeitet von Prof. Dr. H. SÜDHOF,
Gehrden b. Hannover

1967. VIII, 239 Seiten, 4 Abbildungen,
flexibles Taschenbuch DM 8,70

Klinik und Therapie des Rheumatismus

Von Dr. T. BEHREND, Marburg/L.; Prof.
Dr. H. E. BOCK, Tübingen; Prof. Dr. H.
G. FASSBENDER, Mainz; Dr. A. GAMP,
Bad Kreuznach; Dr. D. GROSS, Zürich;
Prof. Dr. F. HARTMANN, Marburg/L.;
Doz. Dr. W. KAUFMANN, Tübingen;
Prof. Dr. B. SCHLEGEL, Wiesbaden;
Prof. Dr. B. SCHULER, Aachen

1963. VIII, 131 Seiten, 63 Abbildungen,
Format 15,5 × 23,5 cm,
kartoniert DM 26,—
(Arbeit und Gesundheit, Heft 75)

Myopathien

Genetik, Biochemie, Pathologie, Klinik
und Therapie unter besonderer Berücksichtigung
des Kindesalters

Symposium

am 21. und 22. September 1964
in Hinterzarten bei Freiburg/Br.
unter dem Ehrenvorsitz von
Prof. Dr. K. Thomas, Göttingen

Herausgegeben von

Prof. Dr. R. BECKMANN, Freiburg/Br.

Geleitwort von

Prof. Dr. W. Künzer, Freiburg/Br.

1965. XII, 268 Seiten, 151 Abbildungen,
41 Tabellen, Format 17 × 24 cm,
kartoniert DM 58,—

Grundlagen der Alloplastik mit Metallen und Kunststoffen

Von Priv.-Doz. Dr. H. CONTZEN,
Frankfurt/M., gemeinsam mit

Ing. F. STRAUMANN,
Waldenburg/Schweiz, und Dipl.-Chem.
Dr. E. PASCHKE, Frankfurt/M.

Geleitwort von

Prof. Dr. R. Geißendörfer, Frankfurt/M.

1967. XII, 179 Seiten, 94 Abbildungen
in 109 Einzeldarstellungen, 9 Tabellen,
Format 17 × 24 cm, kartoniert DM 48,—

**Georg Thieme Verlag
Stuttgart**

